实用百科图鉴系列

SHIYONG QUWEI SHIYAN TUJIAN

实用趣味实验图鉴

[日]有泽 重雄 文　[日]月本 佳代美 图

蔡山帝 高 娜 魏 微 盛 春 译

本套书共五册 如果你年纪在9—99岁 总有一本适合你

接力出版社
Publishing House

全国优秀出版社
SPLENDID PUBLISHING HOUSE IN CHINA

探索无穷奥秘，从一草一木做起

- 培养兴趣，动植物标本自己做
- 春夏秋冬，一生受益无穷的技巧
- 3000 幅详细插图，收录 1000 多个窍门

ISBN 7-80679-137-X

9 787806 791370 >

ISBN 7-80679-137-X/N·2

定价：28.00 元

桂图登字：20-2002-135

图书在版编目(CIP)数据

实用百科图鉴系列.实用趣味实验图鉴／（日）有泽重雄文；（日）月本佳代美图；蔡山帝等译.—南宁：接力出版社，2003.1
ISBN 7-80679-137-X

I.实… II.①有…②月…③蔡… III.①科学知识－青少年读物②科学实验－青少年读物 IV.Z228.2 N33-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 098293 号

Text ©Shigeo Arisawa 1998
Illustrations©Kayomi Tsukimoto 1998
Chinese text ©接力出版社 2003
All rights reserved.
Originally published under the title of "自由研究図鑑"
by Fukuinkan Shoten Publishers, Inc., Tokyo, Japan,1998

责任编辑：覃文静 黄 俭 美术编辑：郭树坤 卢 强
责任校对：蒋强富 张 莉 责任监印：刘 签

出版人：李元君
出版发行：接力出版社
社址：广西南宁市园湖南路 9 号 邮编：530022
电话：0771－5863339（发行部） 5866644（总编室）
传真：0771－5863291（发行部） 5850435（办公室）
E-mail：jielipub@public.nn.gx.cn

经销：新华书店
常年法律顾问：天驰律师事务所

印制：三河市宏达印刷有限公司
开本：850 毫米×1168 毫米 1／32
印张：11.875 字数：375 千字
版次：2003 年 5 月第 1 版 印次：2003 年 5 月第 1 次印刷
印数：00 001—15 000 册
定价：28.00 元

版权所有 侵权必究
质量服务承诺：如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题，可直接向本社掉换。
服务电话：0771-5864694 5863291

生物各部位的名称

蝴蝶

前翅
触角
头部
后翅
复眼
嘴（口吻）
中足
胸部
腹部
前足
后足

寄居蟹

步脚
腹肢

蜗牛

呼吸口
壳
腹足

蝴蝶的幼虫

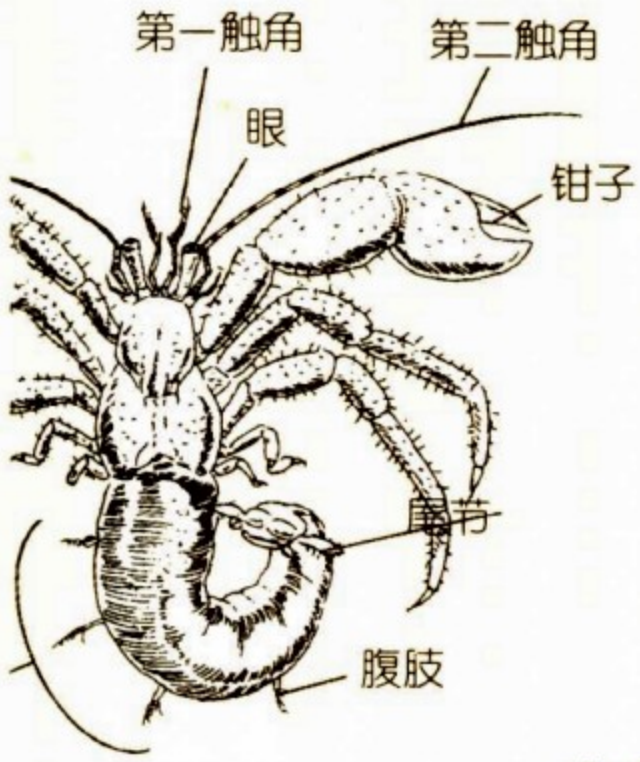
胸部
气门
腹部
头部
嘴
胸足
腹足
尾足

蜻蜓头部

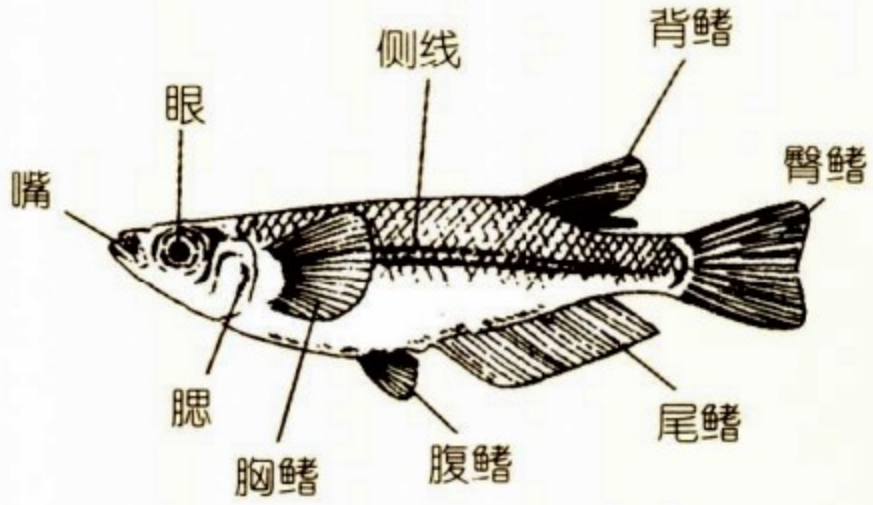
单眼
触角
复眼
额
大颚

蜘蛛

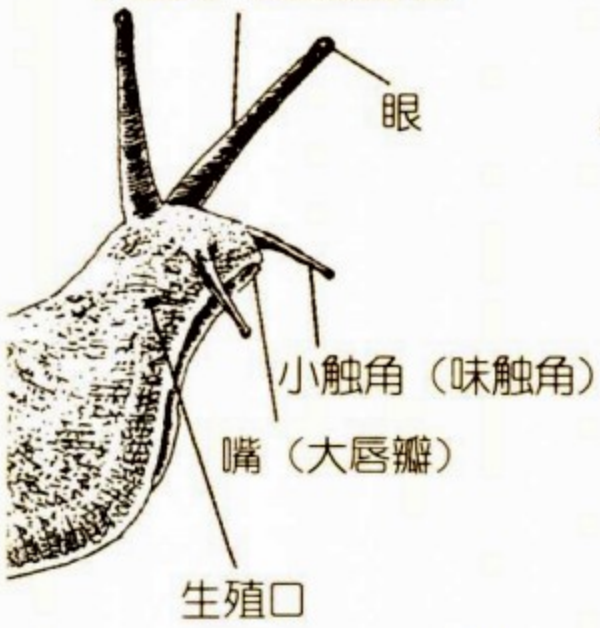
第一足
第二足
上颚
单眼
触肢
腹部
头胸部
第三足
第四足

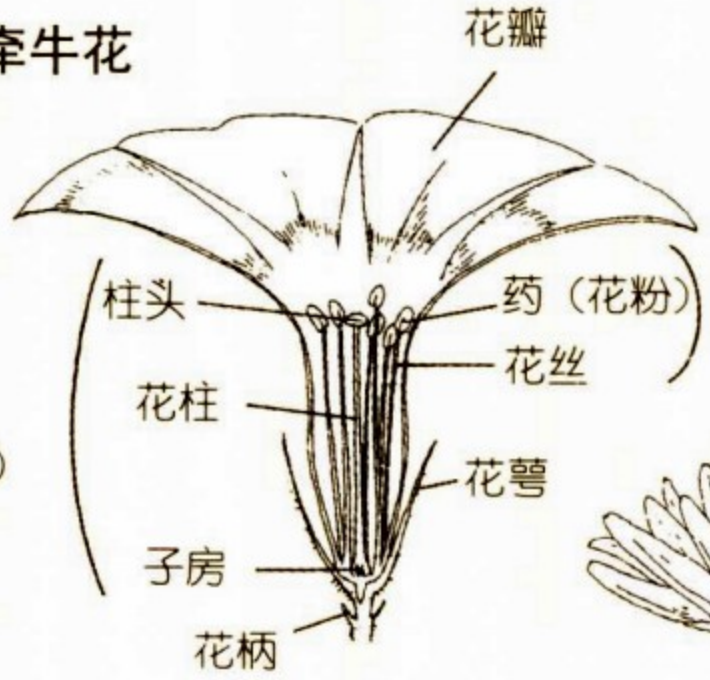


鳉鱼

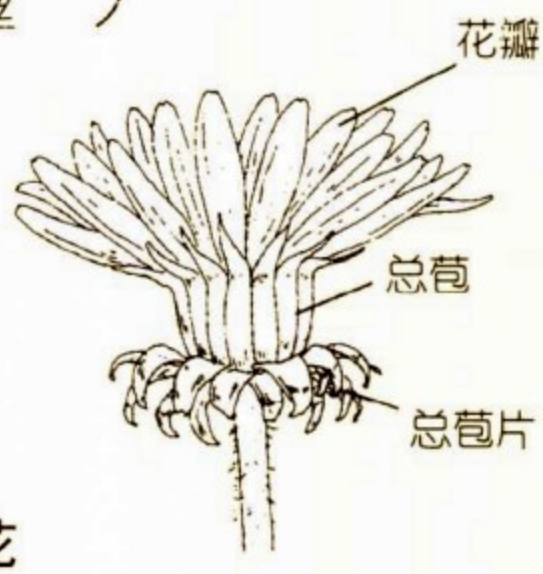


牵牛花

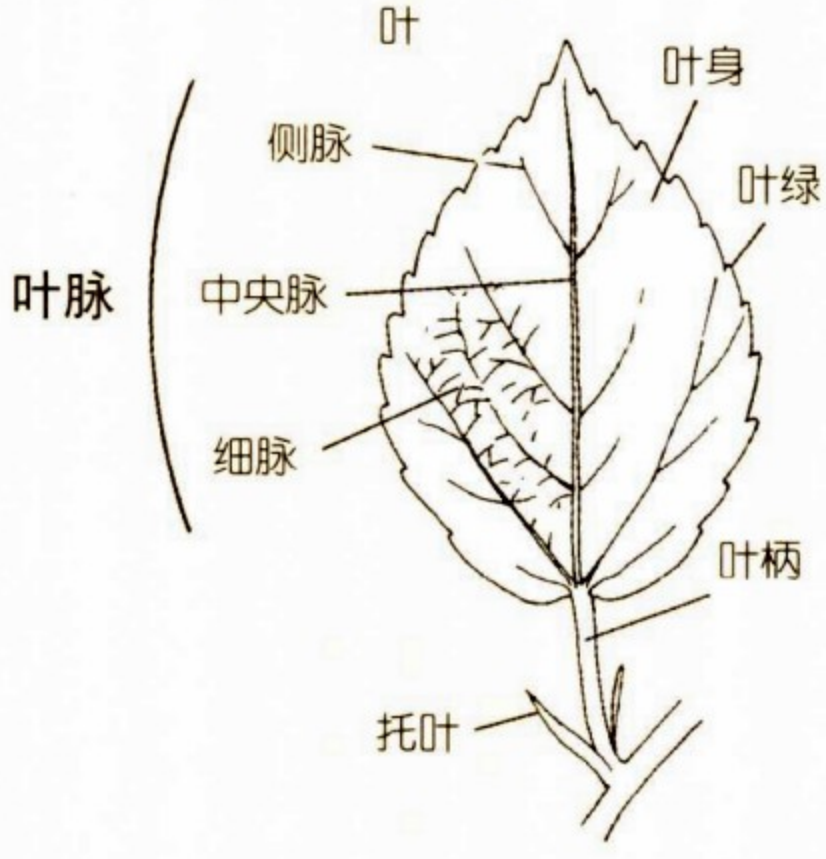




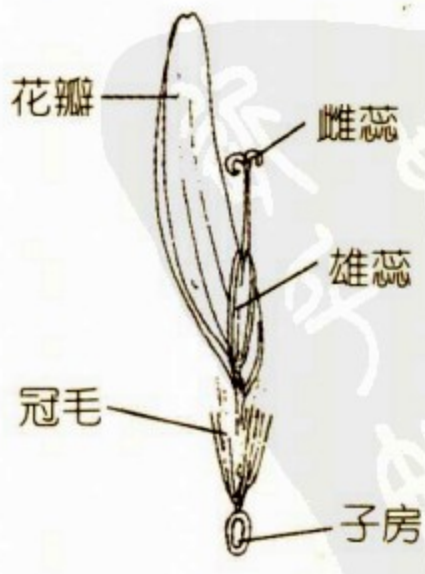
蒲公英的花



叶



舌状花



作者简介

有泽 重雄

1953年生于日本高知县高知市。曾任出版社编辑、制作等职，后独立工作。在职期间曾编写关于宠物的杂志、图鉴、儿童周刊等。独立工作后，以自然科学领域为中心，进行灯光编辑工作。在完成本书的过程中，头脑中一直存有“为什么自己小学的时候讨厌理科”的疑问。著有《户外家庭的预习和复习》(合著，雄鸡社出版)。

月本 佳代美

生于日本福冈县北九州市。毕业于武藏野美术大学造型学部油画科。喜欢漫步于大自然之间，描画植物、动物等生物。

实用百科图鉴系列

SHIYONG QUWEI SHIYAN TUJIAN

实用趣味实验图鉴

[日]有泽 重雄 文 [日]月本 佳代美 图

蔡山帝 高 娜 魏 微 盛 春 译

本套书共五册 如果你年纪在9—99岁 总有一本适合你

接力出版社
Publishing House

序

2月里的某一天，我漫步到了落叶飘零的朴树林里。之所以到那里去，是因为我想去确认一下，蝴蝶的幼虫包裹在落叶中过冬的事实，并把它画成图。

在那些落在树根附近的枯叶当中，可以发现这些小生命的存在。它们包裹在落叶中，静悄悄地度过寒冬，这样的勇气真的是难能可贵。为了方便以后的观察，我把这些裹着幼虫的落叶放到了盘子里。当我寻找完其他的落叶回来时，我发现，盘子里小幼虫的位置发生了变化。以前，我以为天气一冷，幼虫应该是不会动弹的。这个发现让我感到意外，就好像有了什么重大的新发现一样，我不由得感到兴奋。

其实，之所以讲这些，是为了说明以下两点：其一，通过考察，能够发现书本里没有的很多重要的东西；其二，趣味实验不仅仅是夏天的工作，冬天同样可以进行。

更何况，社会的趣味实验，与季节是毫不相干的。

小学时代的趣味实验，主要是昆虫标本或植物标本的采集和制作。到现在，那些在学校里学的东西早已被我忘得一干二净了。而小时候做的趣味实验，比如说，到林子里采集昆虫、用不断更换报纸来干燥植物的标本等等，每一个细节，仍记忆犹新。

在每一个人的身边，都有许许多多不可知的奥秘。怀着好奇心，通过独立思考来做趣味实验，也许你就能体会到很多意想不到的惊奇、感动及在学校的书本里所体验不到的快乐。

所谓趣味实验，简单说来，就是“与其临渊羡鱼，不如归而结网”。你肯定能有意想不到的新发现。它们将成为你拥有的珍贵的精神财富。

你属于什么类型？

三分钟热度的类型

第 4 页

想了就干的类型

第 6 页

刻苦勤奋的类型

第 8 页

害怕寂寞的类型

第 10 页

学者型

第 12 页

一天内可以完成的实验

观察水龟的足部。

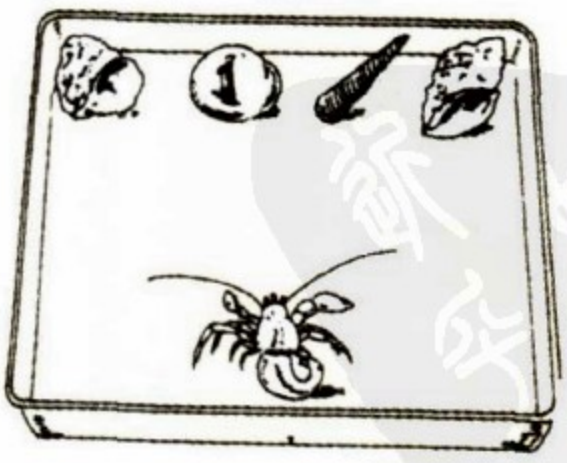
第 128 页

观察蝉蛹变为成虫的过程。

第 136 页

判断蔬菜是植物的哪个部分。

第 218 页



观察寄居蟹的迁移。

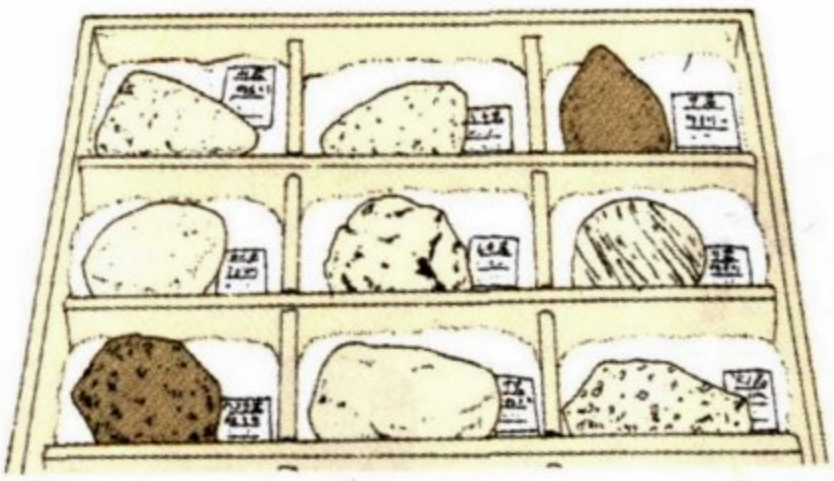
第 168 页

观察植物在冬天的形态。

第 224 页

考察地震的液状化现象。

第 248 页



制作小石头标本。

第 120 页

考察掉落的垃圾。

第 296 页

研究绘图文字和标记。

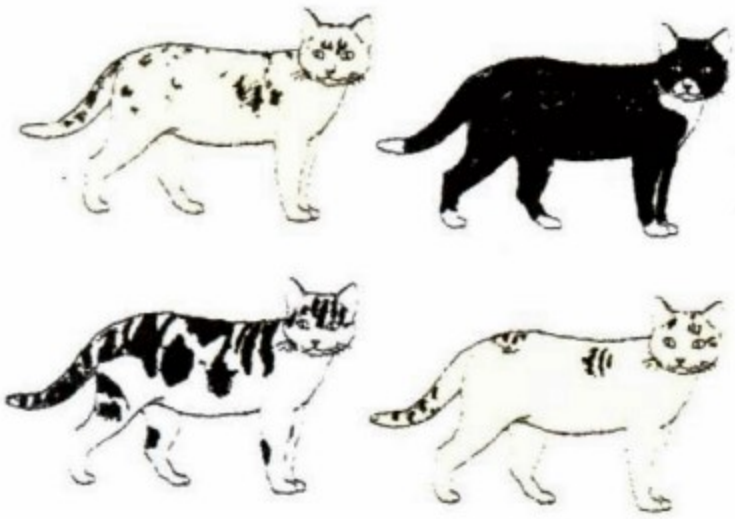
第 262 页

观察庭院里的杂草。

第 204 页

一周内可以完成的实验

制作叶脉标本。
第 106 页



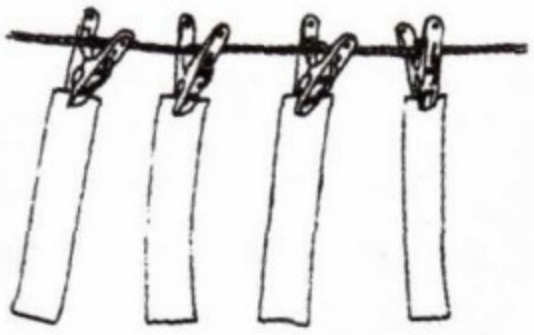
收集猫身花纹的素描图案。
第 260 页

观察蜗牛喜好的生活环境。
第 154 页

观察牵牛花缠绕茎的生长方式。
第 190 页

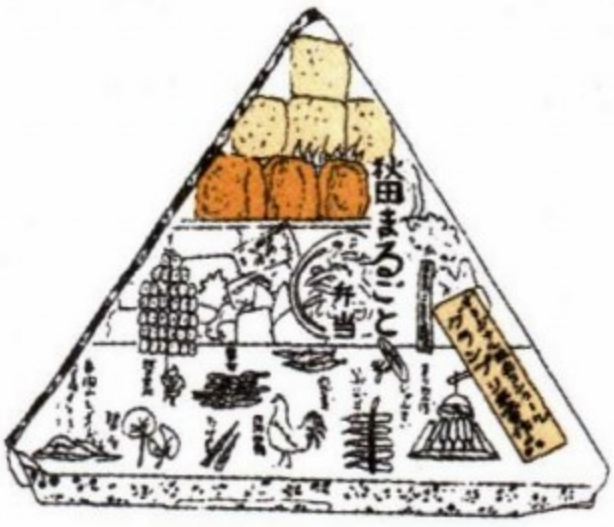
考察街边树木的作用。

第 276 页



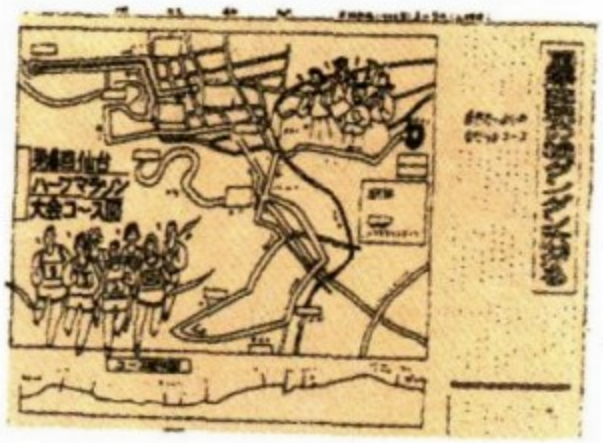
制作石蕊试纸。

第 230 页



从车站快餐中寻找乡土特产。

第 308 页



考察国际友好姐妹城市。

第 292 页

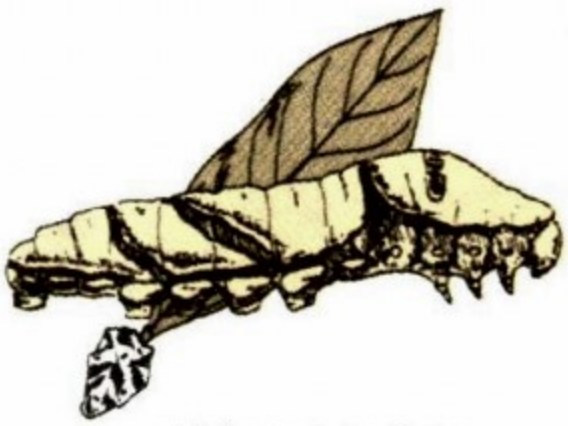
研究附有人物肖像的商品。

第 304 页

观察子叶的生长情况。

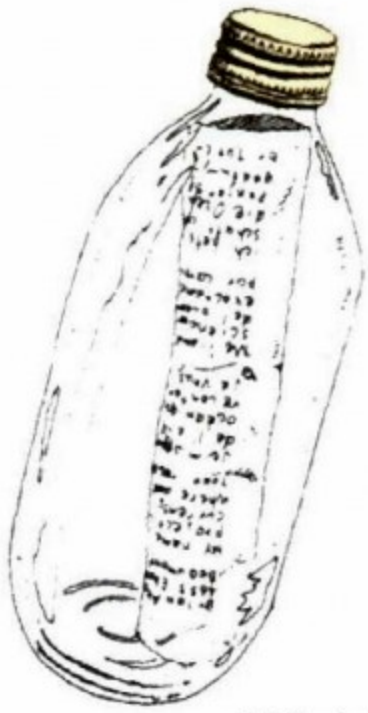
第 210 页

需要持之以恒的实验



观察青虫的食量。

第 132 页



收集漂流物品。

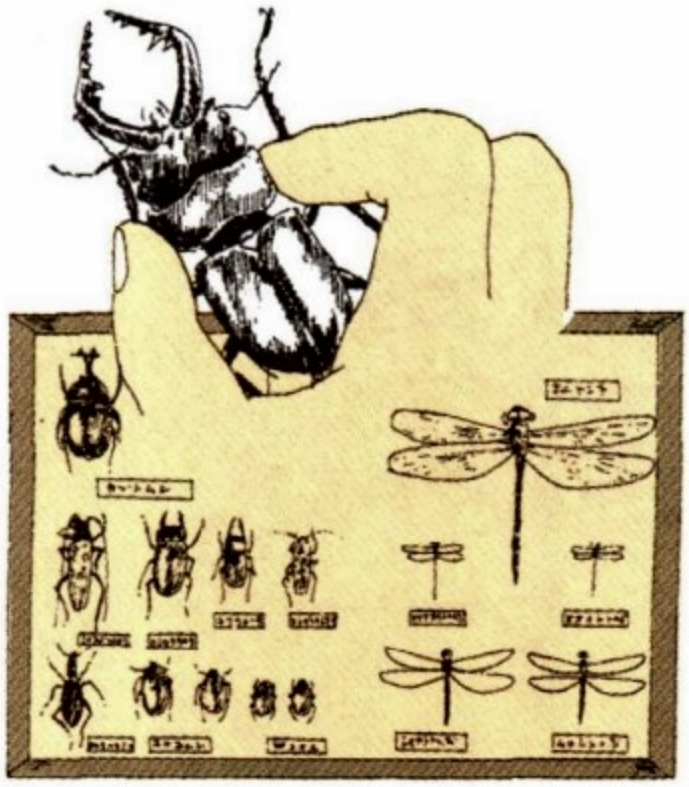
第 300 页

观察向日葵的根、茎、叶的生长过程。

第 200 页

考察土壤中的生物。

第 160 页



采集昆虫和制作标本。

第 74 页

观察雏燕的抚育。

第 172 页

采集植物和制作标本。

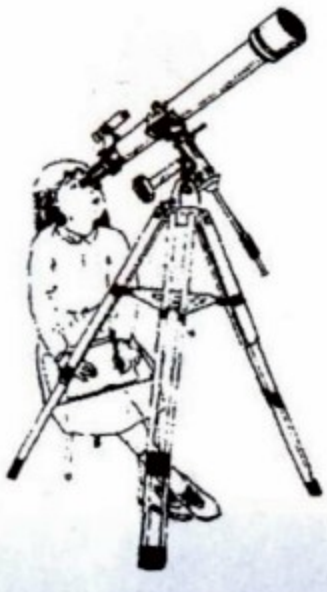
第 94 页

考察马铃薯是否茎部。

第 214 页

研究民俗活动。

第 306 页



给月球画素描。

第 242 页

和朋友合作的实验

观察蝉蜕。

第 138 页

考察我们的街区是否适合居住。

第 272 页

探索落种的秘密。

第 222 页

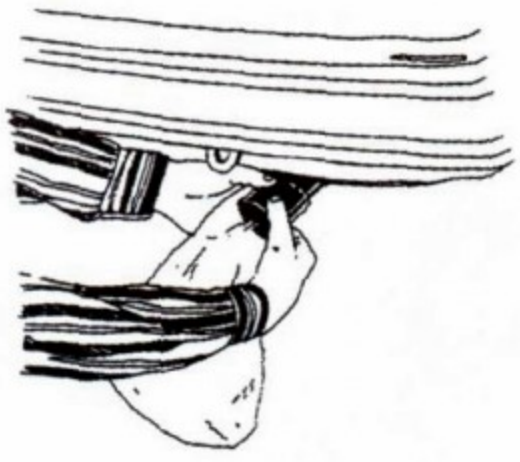
记录向日葵的生长过程。

第 194 页

看看手有多脏。
第 234 页

考察豆制品的自给率。
第 288 页

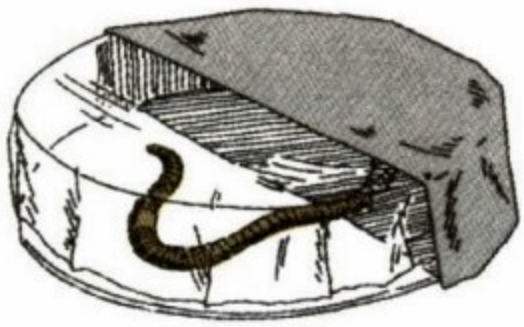
考察手语。
第 284 页



考察酸雨。
第 238 页

亲身体验保护色的效果。
第 176 页

适用于一生的实验



适宜蚯蚓生活的环境。
第 158 页

如何分辨凤蝶的雌雄。
第 134 页

研究人类与猩猩的关系。
第 180 页

研究筷子的正确使用方法。
第 286 页

研究自行车的科学原理。
第 250 页

种坚果。
第 216 页

目 录

2 序
3 你属于什么类型?
4 一天内可以完成的实验
6 一周内可以完成的实验
8 需要持之以恒的实验
10 和朋友合作的实验
12 适用于一生的实验

19 实验的基本常识
（实验的进行和成果的整理）

20 课题的选定
22 制定计划
24 器材和材料的准备
26 到博物馆或科技馆考察
28 在图书馆查阅参考资料
30 图鉴的使用方法
32 观察与实验的条件
34 观察笔记和卡片的使用方法
36 采访的基本条件
38 整理·(1)基本常识和形式
40 整理·(2)标题的拟定
42 整理·(3)使用图表和照片
44 整理·(4)操作的进行方法
46 复印的方法和引用资料的注意事项
48 夏天野外作业的装备和注意事项
50 与父母亲一起进行

51 饲养与栽培
（饲养方法与培育方法）

52 独角仙的饲养方法
54 蝴蝶的饲养方法
56 水黾、蜻蜓幼虫的饲养方法
58 蜗牛、蚯蚓的饲养方法
60 鳉鱼（大眼贼鱼）的饲养方法
62 牵牛花的培育方法
64 向日葵的培育方法

66 大豆的培育方法
68 马铃薯的培育方法
70 土壤和肥料
72 饲养肉食动物真是太费劲了

73 标本的制作

（各种标本制作的基本常识）

74 昆虫的采集和标本的制作
74 (1)判断有昆虫活动的地方
76 (2)采集昆虫的工具
78 (3)用捕虫网捕捉昆虫
80 (4)采集在水面或水中的昆虫
81 (5)小昆虫的采集
81 (6)采集地面上的昆虫
82 (7)朽木中的昆虫
84 (8)昆虫的捕捉方法和携带方法
86 (9)制作昆虫标本的工具
88 (10)蝴蝶、飞蛾等标本的制作
90 (11)蜻蜓、蝗虫、螳螂等标本的制作
92 (12)昆虫针插入的位置
94 植物的采集和标本的制作
94 (1)采集的场所
96 (2)采集植物的工具
98 (3)植物的采集方法
100 (4)植物标本的制作方法
102 (5)不会变色的植物标本的制作方法
104 (6)观察用的植物标本的制作方法
106 叶脉标本的制作
108 海藻标本的制作
110 螃蟹标本的制作
112 贝壳标本的制作
114 蜘蛛网标本的制作
116 石膏标本的制作
118 鸟的羽毛标本的制作
120 小石头标本的制作
122 标本的排列和整理方式

124 不同风格标本的制作
126 秘诀在于制作细心

127 自 然
（在大自然中选定课题）

128 观察水黾的足部
130 记录凤蝶的成长过程
132 青虫的食量
134 如何分辨凤蝶的雌雄
136 观察蝉如何从蛹变为成虫
138 观察蝉蜕
140 观察吸食树液的昆虫
142 观察采花蜜的昆虫
144 在家里观察蜻蜓由蛹到成虫的转变
146 记录独角仙的成长过程
148 观察蜘蛛网的构造
150 蚂蚁如何觅食
152 观察蜗牛的日常活动
154 蜗牛喜好的生活环境
156 观察蚯蚓的身体构造
158 蚯蚓喜好的生活环境
160 考察土壤中的生物
160 (1)采集大的生物
162 (2)采集小的生物
164 观察浮游生物
166 通过生物来了解河水是否干净
168 观察寄居蟹的迁移
170 玉黍贝与海潮的涨落
172 雏燕的抚育
174 观察树蛙体色的变化
176 亲身体验保护色的效果
178 记录鳉鱼的成长过程
180 人类与猩猩
182 微观世界的素描
186 记录牵牛花的生长过程
190 观察牵牛花缠绕茎的生长方式
192 观察牵牛花的开花
194 记录向日葵的生长过程

198 向日葵向着太阳?
200 用向日葵来观察根、茎、叶的生长
204 观察庭院里的杂草
206 观察植物的生命力·(1)蔬菜的切块
208 观察植物的生命力·(2)各种各样的植物
210 观察子叶的生长活动
212 在植物的叶面上冲洗照片
214 马铃薯是茎部?
216 种坚果
218 蔬菜是植物的哪个部分?
220 收集水果和蔬菜的种子
222 探索落种的秘密
224 观察植物在冬天的形态
226 冬天寸草不生的土壤里有什么生命
228 考察洗涤剂的影响
230 石蕊试纸的制作
232 制作盐的结晶
234 看看手有多脏
238 考察酸雨
240 大雨过后的河水切莫饮用
242 给月球画素描
244 观察月球的活动
246 观察、描画行星
248 考察地震的液状化现象
250 考察自行车的科学原理
252 考察声音的高低
254 越冬中的卵和蛹的保存

255 社　会
(在街道或家中寻找实验课题)

256 工作服和工具
258 制作街区动物地图
260 收集猫身花纹的素描图案
262 绘图文字和标记的研究
264 找物体的“脸”
266 观察井盖

268 观察道路上的标记
270 门面和招牌的研究
272 我们的街区适合居住吗？·(1)公共设施
274 我们的街区适合居住吗？·(2)店铺
276 考察街边树木的作用
278 考察防灾设施
280 考察学校伙食
282 把绳纹时代的食物、坚果做成菜
284 考察手语
286 研究筷子的正确使用方法
288 考察豆制品的自给率
290 对食品自给率的考察
292 考察国际友好姐妹城市
294 由人口金字塔得到的知识
296 考察掉落的垃圾
298 用牛奶盒制作再生纸
300 收集漂流物
302 从纸箱寻找蔬菜的产地
304 研究附有人物肖像的商品
306 民俗活动的研究
308 从车站快餐中寻找乡土特产
310 考察街区的古旧事物
312 考察服装花样的名称
314 父亲和母亲的故乡
316 联系电话的查询方法

317 实用技巧

318 插图和图画的画法
322 照片的拍摄方法
326 放大镜的使用方法
328 望远镜的使用方法
330 天文望远镜的使用方法
332 显微镜的使用方法
334 器具、用具的使用方法
336 药品的使用方法

338 温度的测量方法
340 重量与容积的测量方法
342 长度的测量方法
344 面积、体积的测量方法
346 测量时间
348 利用身体的各个部分来进行测量
350 地图的使用方法
352 地图的画法
354 个体的辨认方法
356 危险的动植物

362 资　料

363 观察和实验课题・小学低年级
364 观察和实验课题・小学中年级
365 观察和实验课题・小学高年级
367 观察和实验课题・初中
369 生物、岩石、化石等标本类
371 街道和家中的实验课题

373 索引

实验的基本常识

（实验的进行和成果的整理）

课题的选定

事实上，在趣味实验中，课题的选定才是最难的一步。把日常生活中那些不可思议的，或者自己感兴趣的东西作为研究的课题，这就是迈向成功的第一步。当然，也可以去博物馆或科技馆选定课题。确定研究课题以后，不要依赖于家长的帮助，要独立思考，尽可能自己

从你感兴趣的事物开始

学校或者家庭、街道中，哪些事物能够引起你的兴趣？你肯定能够发现有意思的研究课题，就从你感兴趣的对象入手吧。

缩小研究范围

即便同样是以牵牛花为对象，也可以作不同的研究。在这个时候，缩小研究的范围，能够使研究得以顺利进行，研究目的也会更明确。

收集材料，作进一步的研究。参阅相关的参考书也是重要的步骤。

如果一直找不出什么新颖的课题，但按照书上介绍的项目进行研究，同样能够发现很多意想不到的东西，这样的实验也算是成功的。

考虑最佳时期

即便是有意思的课题，如果时期不适合，这些研究就无法进行。比如说，在暑假的时候，有些地方萤火虫的成虫不能飞，我们就不能观察它们。课题的选定与开展课题研究的时间的关系是很重要的。

课题材料的准备

即便是自己感兴趣的课题，但如果所用工具或材料较难准备，这就会影响到自己研究的情绪。比如说，以树蛙的天气预报为课题，那就至少需要10只树蛙作为研究对象。要准备这么多的树蛙可不是件容易事。所以，这个课题就有点棘手了。

研究之前先行假设

一旦选定了课题，在观察和实验开始之前，要事先提出自己的假设。提出假设结果后，如果实验和观察进行顺利的话，对照着结果来整理研究就很方便了。

制定计划

趣味实验中，课题的选定、必要的工具和材料的准备、反复的实验和观察以及最后的整理，是一套完整的程序，需要耐心和时间。即便是有意思的课题，如果不能在规定的期限内完成，它也就失去了意义。

比如说，在做牵牛花生长的观察记录时，从播种到开花结果，至少需

考虑时间上的安排

不管选定什么课题，实验都需要耐心和时间。做生物生长的记录，必须考虑到季节、各种生物的生长期等，并对应着日历来安排时间。

要3个月的时间。也就是说，如果5月底之前不能播种，那么，想在暑假期间观察牵牛花的生长是不可能的。另外，受天气的影响，或是期间与家人一同外出旅游，就将无法按期完成观察记录。把所有的问题都考虑充分了，在尽可能的范围里，按照能利用的时间制定计划才是最佳的选择。

器材和材料的准备

在实验和观察开始之前，应备齐所需设备，避免在实验开始后才发现设备不全。

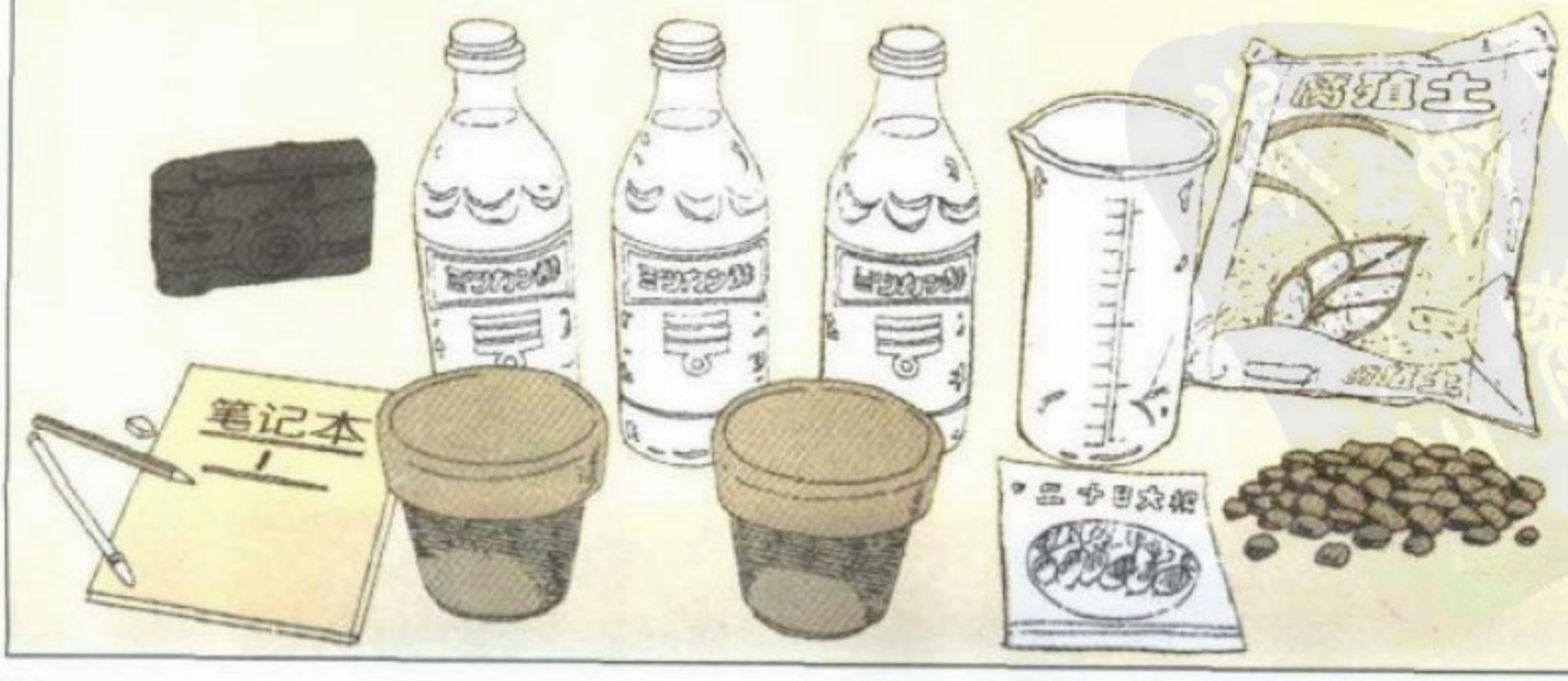
此外，不排除植物在研究过程中会干枯，动物在期间会意外死亡。这都有可能使研究的课题重来。比如说，如果在暑假结束之前，还不能

找工具和材料

工具和材料，在五金店或者利用电话簿黄页可以找到。

检查自己所准备的东西

准备好的材料和工具一定要仔细检查。如果不是样样具备，在做一些重要环节的时候，会影响到记录的正常运作。



见到从种子期开始培育的植物开花，或者错过了幼虫的生长期，那么观察就会中断。所以，以生物作为研究对象的实验，通常都要准备较多的材料，以防万一。

被观察的生物必须有一定的数量

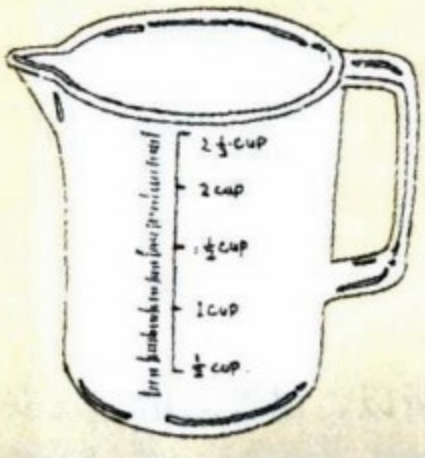
无法马上弄到的生物。

有时，正在观察研究的生物会突然死亡。如研究无法轻易收集到的或饲养期很长的生物，最好多准备一些。

培养期是很花时间的。

有效地利用家里现有的材料

量杯



虽然说参考书上的要求很严格，但一些特殊的器材不一定非要按照书上的要求来做。家里现有的材料就可以好好地利用。

酒精灯

用小煤油炉来代替。

到博物馆或科技馆考察

不管是决定了研究课题的人还是尚在犹豫中的人，都应该到博物馆或科技馆去看一看。因为，在那里肯定能够得到一些启示。博物馆和科技馆的地址，可以通过博物馆指南或城市电话簿来查询。

去了之后，将展览的物品描绘下来也可以，或者到资料库找相关的

用博物馆指南或城市电话簿黄页来寻找

博物馆或科技馆地址可以通过博物馆指南或城市电话簿来查询。有许多不同学科的博物馆。

很多博物馆在每周一和节日的第二天都会闭馆，所以，出发之前一定要先了解清楚开馆和闭馆的时间。

参考书和资料，毕竟这些地方相关材料还是比较齐全的。在实验中遇到难题，或者发现不知名的昆虫呀、石头呀什么的，也可以到这些地方咨询。

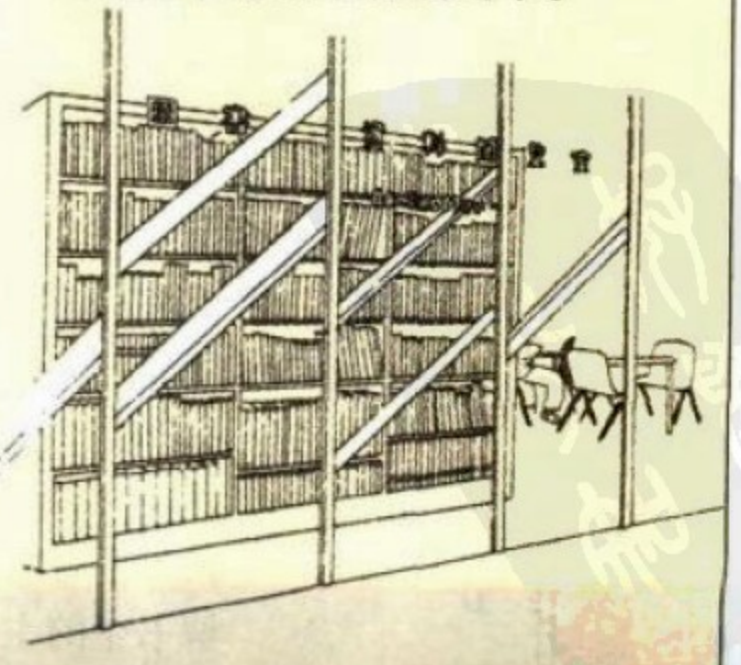
不习惯一个人做实验的人，可以通过假期参加主题夏令营或是经验交流会等活动来进行尝试。

参观展览物品

展览一般按照不同的内容来划分，要仔细筛选。也许，好的实验课题就在其中。

资料库也可以利用

如果有资料库或图书室，一定要加以利用。在图书室里，经常可以发现有自己需要的书。



参加主题夏令营或经验交流会

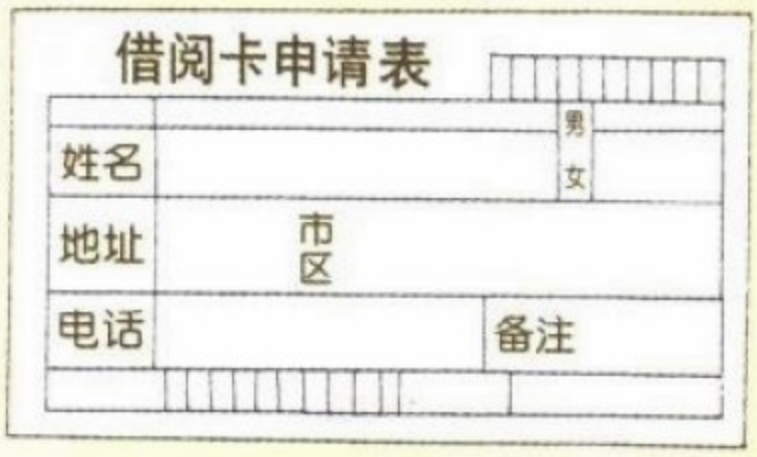
在假期里，有很多地方会以中小学生为对象开展主题夏令营或经验交流会，这同样也能进行研究，要尽量参加。

在图书馆查阅参考资料

还没有确定研究课题，或者定下课题但需要参考书时，图书馆是最好的查阅场所。首先要办理借阅卡，在申请表上写上地址、姓名、联系电话、校名等就可以办好借阅卡，书籍就能借到手。图书馆里有儿童图书书架、一般图书书架以及百科全书或报刊资料等参考书图书室。

到儿童图书书架去看看。地球、人体、历史、社会等方面的书籍是

办理图书借阅卡



在申请表上写上地址、姓名等必要事项，交给图书外借处的管理人员，就可以拿到图书借阅卡。

按不同学科排列的书

到同一学科的书架看看，借出两三本相同内容的书籍作比较，能够大致了解书中的主要内容。

按照不同的学科来排列的。如果没有找到自己想要的书籍，可用检索卡片或电脑来查询。这样，保存在书库里的书也可以找得出来。如果不会操作，请教图书馆的管理人员就能得到帮助。

用电脑查询

有些书籍需要用电脑查询。查询时，有按书名查询、内容查询和作者姓名查询3种方法。

利用图书室

图书室中百科全书、图鉴、年鉴、旧报刊、地方志等一应俱全。但这些书籍、报刊不能外借，只能复印自己所需要的页面。新近的报纸杂志用的是装订形式，早先的报纸都已经做成了缩印版的书籍，书后的日期索引方便查询。

图鉴的使用方法

如果能够熟练使用图鉴，这对标本的制作和观察将有很大帮助。图鉴本身也有很多种类，可根据不同类型的图鉴，灵活使用。

简单说来，图鉴可以划分为以类别为查询依据的图鉴、以生物等生态现象为依据的图鉴以及类别与生态兼备的图鉴。

鉴别图鉴的内容

生物的图鉴可以划分为以类别为依据、以生态为依据以及类别和生态的内容相结合3种。让我们来鉴别一下它们的不同。

推荐阅读《昆虫记》、《植物记》、《海洋记》、《野鸟记》、《在花中的觅虫方法》、《各种场合的觅虫方法》等书。

按不同的使用方法来选择

即便是内容相同的图鉴，也有野外作业使用的和家庭使用的不同的版本。要根据使用目的和使用场合来选定所需的版本。

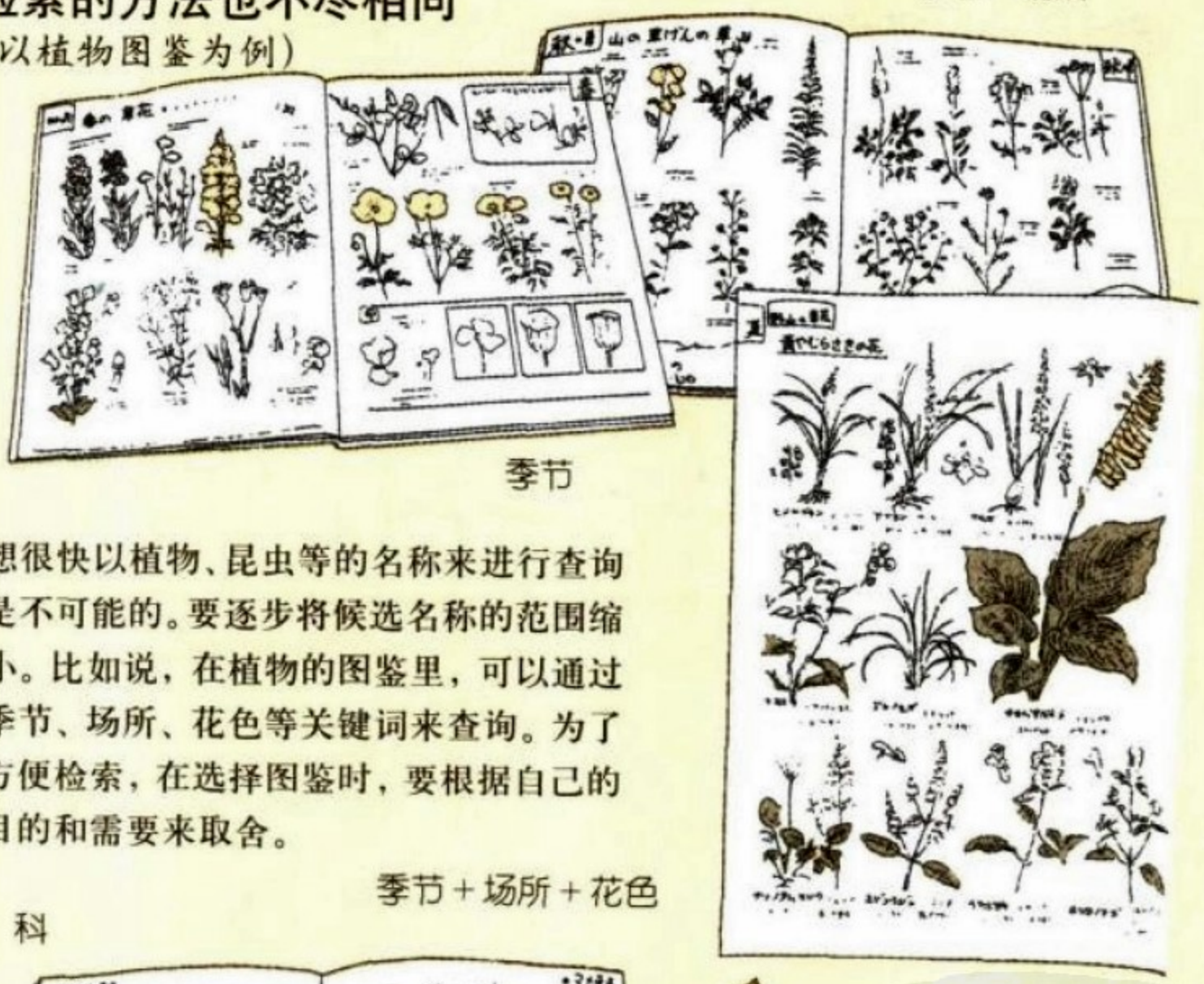
以类别为依据的图鉴，也包括许多不同的种类。比如说，便于携带到野外的手册、家庭使用的台式本以及专业的合订本等等。

检索的方法，以植物图鉴为例，按照开花季节、花的颜色、花的生长地区、不同科属等，分有许多检索方法。

检索的方法也不尽相同

（以植物图鉴为例）

季节＋场所

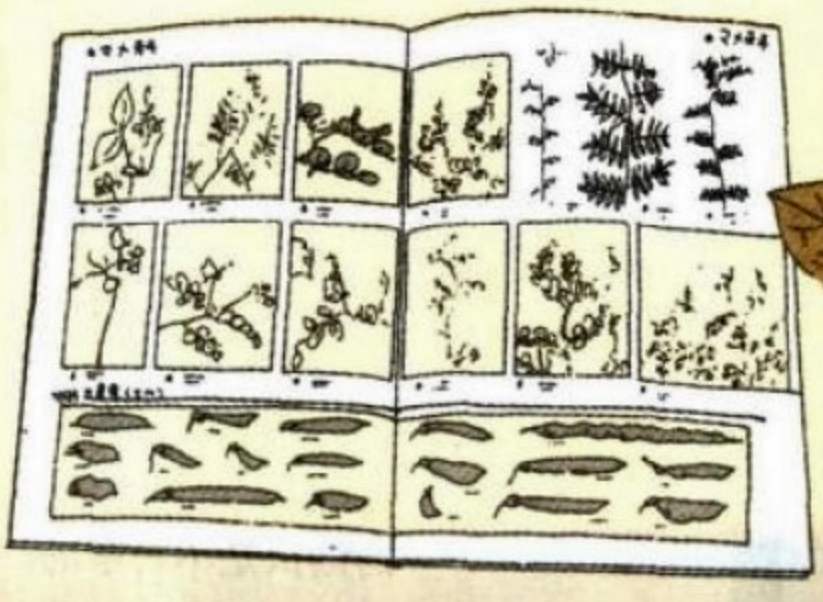


季节

想很快以植物、昆虫等的名称来进行查询是不可能的。要逐步将候选名称的范围缩小。比如说，在植物的图鉴里，可以通过季节、场所、花色等关键词来查询。为了方便检索，在选择图鉴时，要根据自己的目的和需要来取舍。

季节＋场所＋花色

科



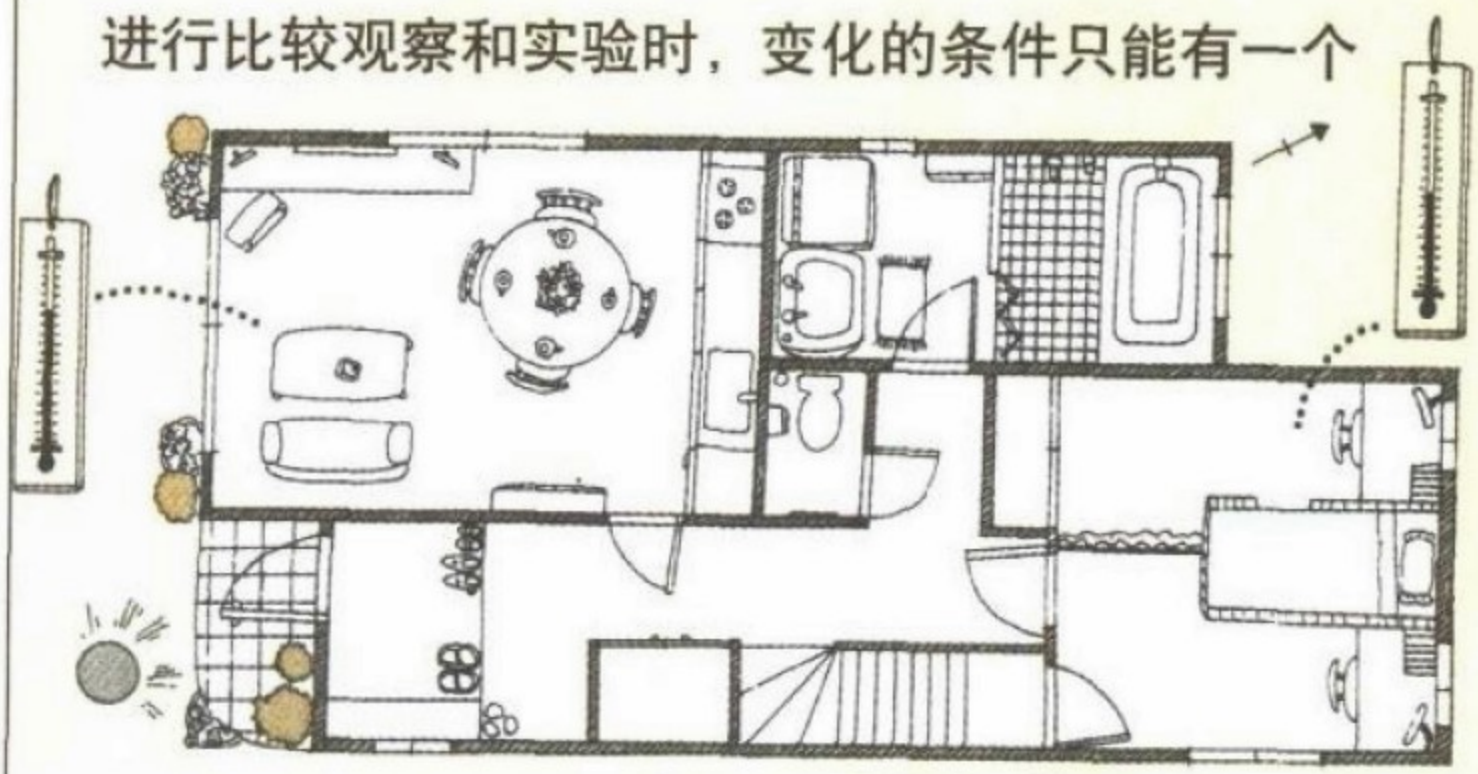
以目、科等为检索手段的图鉴，如果对目、科等特征的了解不够透彻，是无法顺利使用的。

观察与实验的条件

如果要比较起居室与房间正门哪里更凉快，在上午10点用温度计测量起居室的温度，而在第二天的上午10点测量正门的温度，则会因测量的时间不同，而得出没有意义的比较结果。也就是说，在观察和实验中条件不同是不行的。尤其是在相互比较时，要尽可能避免这种问题的出现。

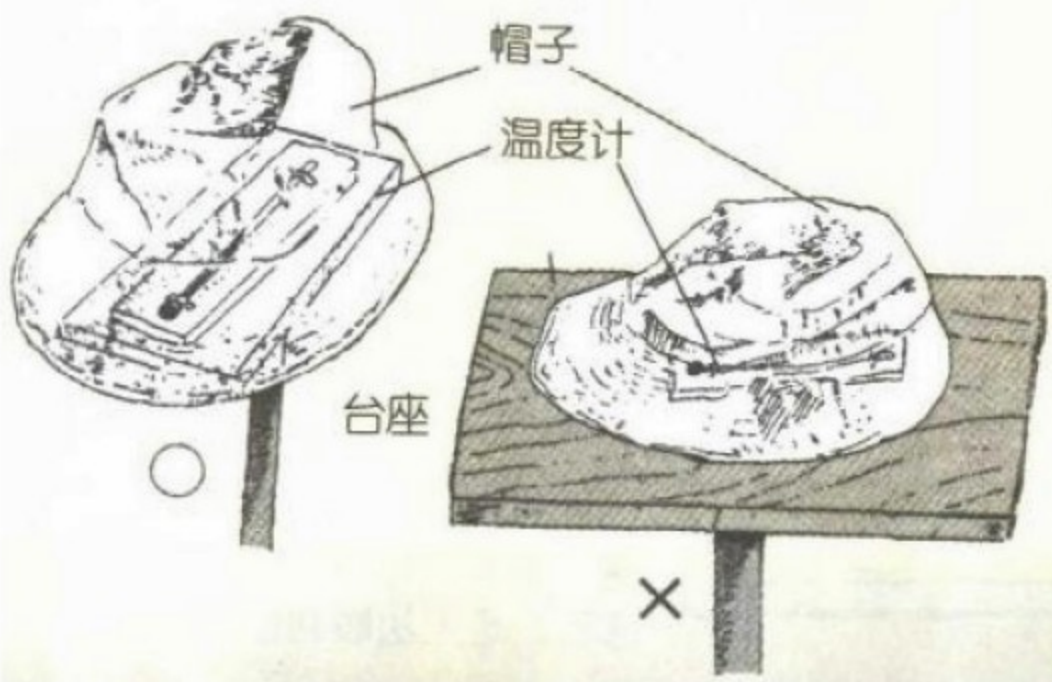
观察和实验如果只进行一次就下结论，那么这样得出的结论就必然

进行比较观察和实验时，变化的条件只能有一个



同一日期、同一时间、同一性能的温度计，不同的只是场所。
在观察与实验进行之前，一定要考虑周到。

注意不要让其他不必要的条件加入

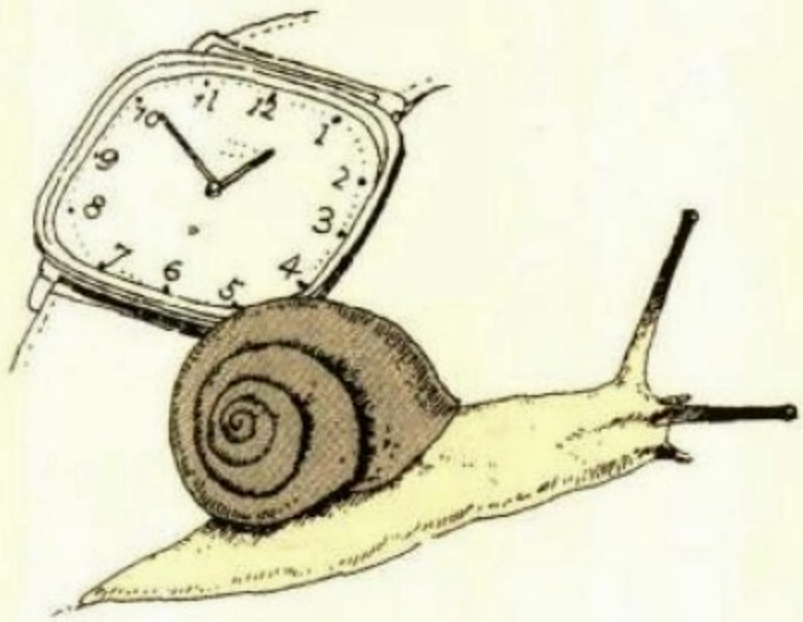


这是测试哪种质地的帽子更凉快的实验。这个实验，看起来好像两顶帽子处于相同的条件下，但实际上，右边的帽子由于受底下台座吸收太阳光热的影响，所以帽子里的温度偏高。这样看似相同条件下的测试是不科学的。

有很大的偶然性。只有经过多次实验，最后取平均值得出的结论才具有必然性。特别是以生物为对象的观察和实验，如果只取其一，研究结果往往会与事实有较大的偏差。

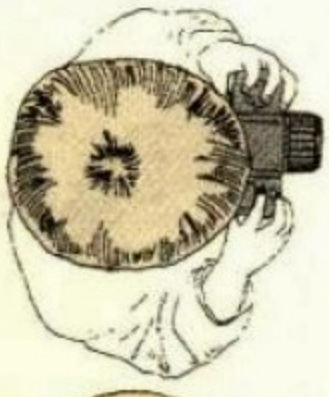
此外，在观察植物的生长或月球的活动时，如果不保持在同一个位置进行，也无法得到正确的结论。

观察实验要反复尝试

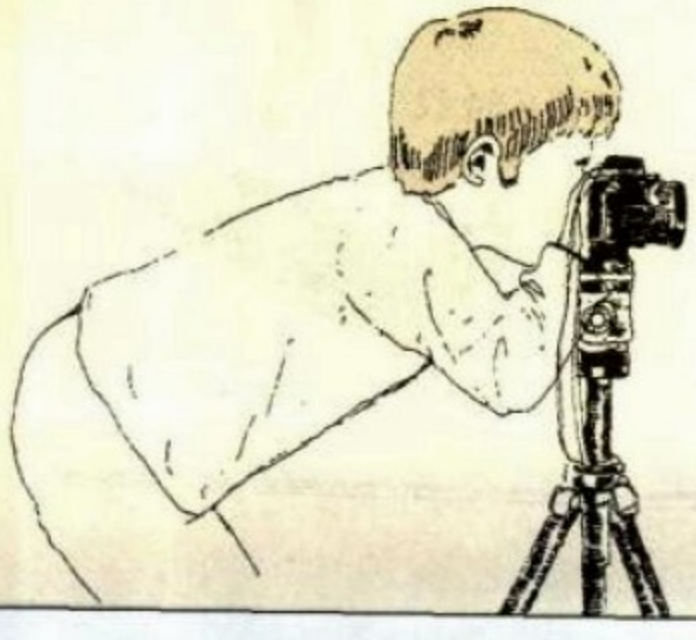


如果观察实验只进行1次，那么，得出的结果具有偶然性。所以，一定要反复尝试，即使是同样的实验，也要用多个对象同时进行，然后再取平均值。

观察变化时的注意点



相同的位置



相同的高度

观察的位置发生变化，就无法了解观察对象活动的真正变化。因此，一定要在相同位置和相同高度进行观察。

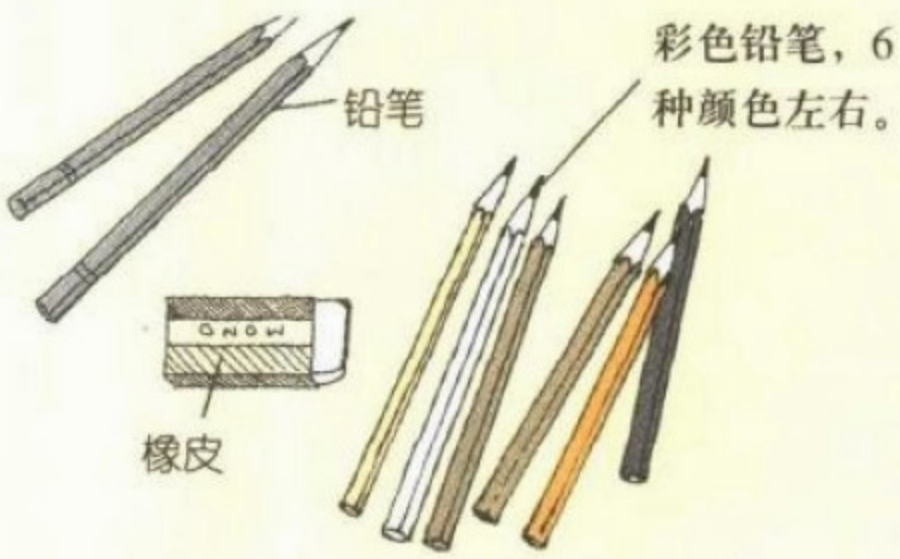
观察笔记和卡片的使用方法

当场对观察实验的结果做记录是很重要的。观察笔记和观察卡片没有什么特别的要求，完全可以根据自己的兴趣或需要来整理。笔记用具：两三枝铅笔、橡皮、6枝不同颜色的彩色铅笔。

做观察笔记时，将自己注意到的东西记录在左页，然后在右页描绘出相应的图，这样便于以后整理。事先在观察卡片里画上与自己研究事

观察笔记

观察笔记的左页除了要写上日期、场所、气温、天气等之外，还要记录自己观察时注意到的地方，在右页画上相应的图，再留出一定的空间，以便以后补充。



左页是笔记。

右页是图示。

4月4日 地点：××市××山
气温：16℃ 天气：晴

上午 10：00
林子里山慈姑(植物)开花了。

半数左右还只是花蕾。

开花的花瓣向上翘起。

留出空间以便将来补充。

物相关内容的表格，这样，在观察时只要记录要点就可以了。如果需要的卡片数量较多，可以直接复印。

回家以后，把当天所做的观察笔记重新阅读一遍，检查是否有遗漏或者错误。有些自以为能记得住的东西往往更容易遗忘，况且，自己写的字连自己都辨认不出，这也是常有的事。

观察卡片

根据研究内容来画表格，多复印几张。

做好必要的表格后复印。

固定在活页夹上，便于书写。

必须在实验当天再次阅读

在回家之后，必须马上重读观察笔记或卡片，将遗漏的内容补充完整，改正错误的地方。

采访的基本条件

在采访个人或通过书信作问卷调查的时候，要将自己所在的学校校名、所在年级、名字、采访目的以及想问的问题都向对方交代清楚。如果对方没有时间，你就不要强求。这是基本的礼貌。

如果要与人会面，必须事先约好见面的日期。小孩子可能会被拒绝，所以有时也需要父母出面帮助。

首先是自我介绍

- 学校名称和所在年级
- 姓名
- 调查的目的是什么

作了详细的自我介绍之后，开始采访。

对方很忙的时候

对方在工作时不要打扰。

请父母帮忙

若想通过电话与对方约定见面，可以请家长帮忙打电话。

要事先将调查事项以及自己的疑问等都整理好，但要注意提问的技巧，如果问题不着边际，会给对方带来不必要的麻烦。

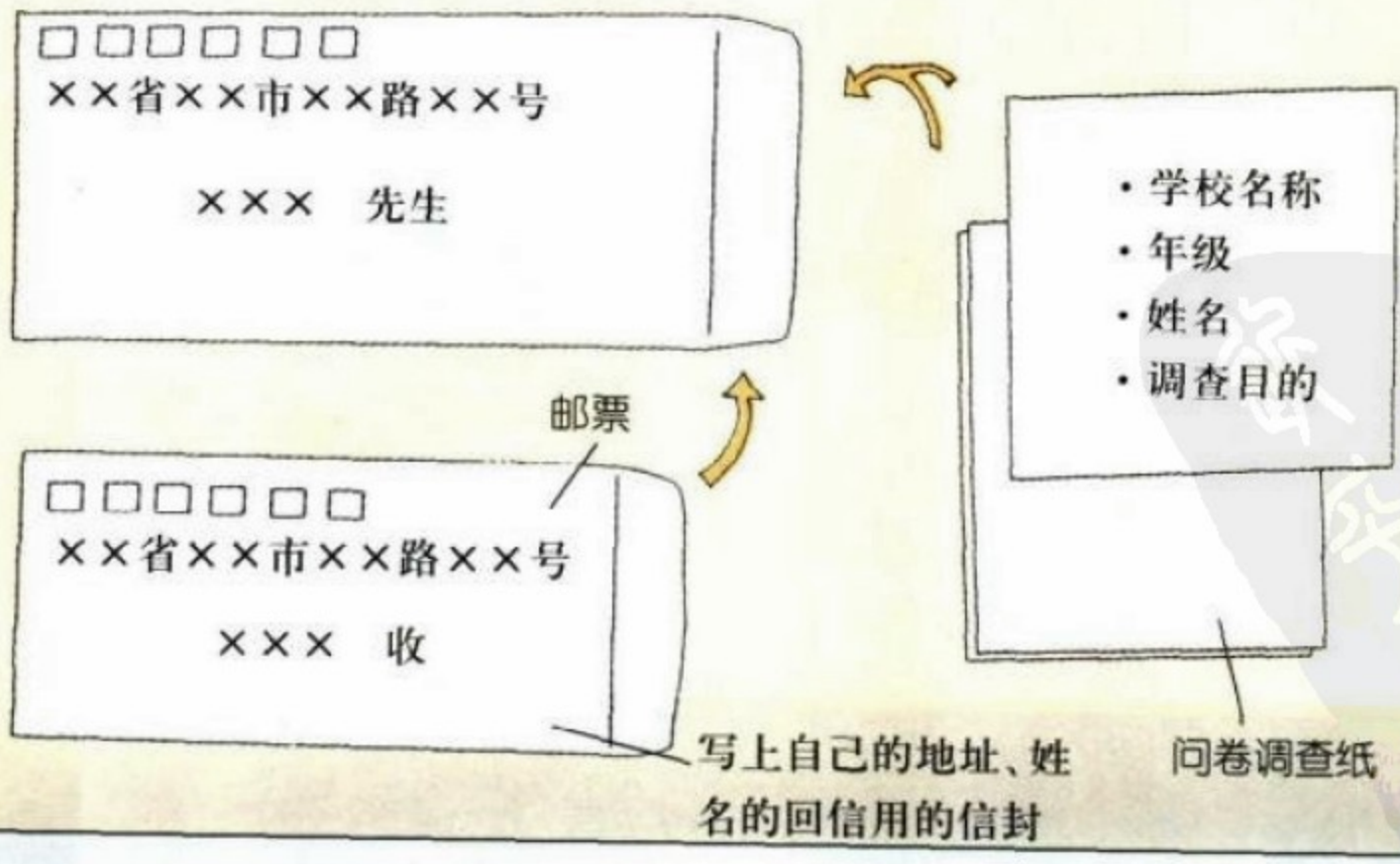
通过书信作问卷调查的时候，要注意将贴上邮票的回信用的信封也放入寄出的信里，这样做才不会失礼。

在会面前先作好整理

在见面的时候，想到什么才问什么，是很失礼的，所以，一定要事先将自己想了解的问题整理好。

通过书信作问卷调查

自我介绍的书信和问卷调查用的纸张要分开。信里要写上自己的住处和姓名，而且不要忘了将贴好邮票的回信用的信封也一并寄出。收到对方返回的问卷信件后，要写信致谢。



整理·(1)基本常识和形式

观察实验做完之后，切忌忘了最后的整理工作。整理的目的是为了将自己的研究内容或结论传达给其他人。一般情况下，要按照以下4个步骤来进行。

①动机（为什么要进行该项研究）；②研究方法；③研究过程和结果；④结论（研究后得知的和还未了解的）。

必须写清楚的事项

①动机

写上为什么进行该项研究，自己觉得有意思的地方是什么，等等，在实验开始之前先确立自己的假设。

②研究方法

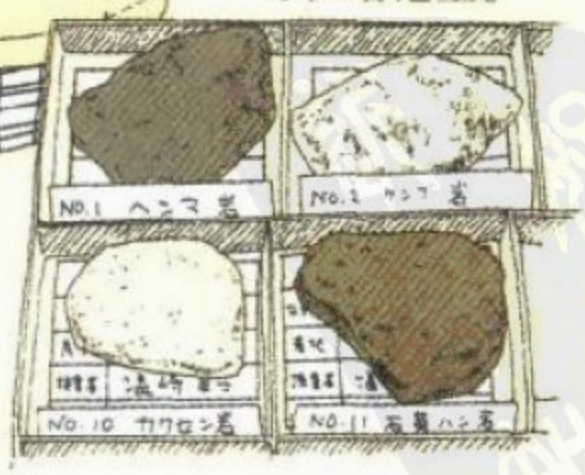
写清楚准备了哪些工具和材料，以及用什么样的方法来进行研究。

④结论

通过实验研究，自己得到的结论与自己的假设是否一致；如果有偏差，原因何在；研究之后自己依然没能够弄清楚的东西；等等，都可以写在结论里。

③研究过程和结果

具体是按照什么样的步骤来进行研究的，得出了哪些数据；将研究过程中拍摄的照片以及制作的图表等罗列清楚。



在标本上贴标签

要在标签上注明标本的名字、采集的场所、采集的日期等内容。

此外，要用什么样的形式来整理呢？整理在大张的纸上；或先整理在绘图纸上后再装订；或收集成相册；或做成翻页的书册模样……有很多种整理形式，但只要看起来方便，采用什么形式都没有关系。

标本类笔记，不用特意写出研究的动机，只需将标本整齐地排列在标本箱里，再把从图鉴上确定的对应标签贴好就行了。

整理·(2)标题的拟定

要让自己的总结尽量简单明了。

首先必须下功夫的是标题。如进行的是什么方面的研究，要让读者一目了然。如果标题较长，也可以加一个副标题，然后缩短主标题。

此外，研究内容如果写得过于累赘，让人读起来一定会不舒服。所以，为了方便他人的阅读，在正文中，也要使用小标题。尤其是在长

添加简单易懂的标题

添加的不是笼统的大标题，而是与研究内容一致的、浓缩后的标题。

对蝉的观察 （××小学　×××）	→	对蝉的蜕皮的观察 （××小学　×××）

添加副标题

如果标题太长，或者内容不好理解，最好是采用添加副标题的方法。

雏燕的抚养 （××小学三年级　×××）	→	雏燕的抚养——燕子妈妈一天要运回多少食物给小燕子吃？ （××小学三年级　×××）

添加小标题

文章如果太长，读的人会很难受，所以，长的文章有必要加小标题。

了解了的事项

黄瓜开花以后，直到生长成熟，需要11天时间。果实通常每天长长1厘米左右，如果碰到雨天，有时每天能长长5厘米。

通过观察，我了解到，黄瓜开花之后很快就结出果实，而且结出的果实上还带着枯萎了的花朵。

⇨

了解了的事项

●从生长到可以食用需要11天时间

黄瓜开花以后，直到生长成熟，需要11天时间。果实通常每天长长1厘米左右，如果碰到雨天，有时每天能长长5厘米。

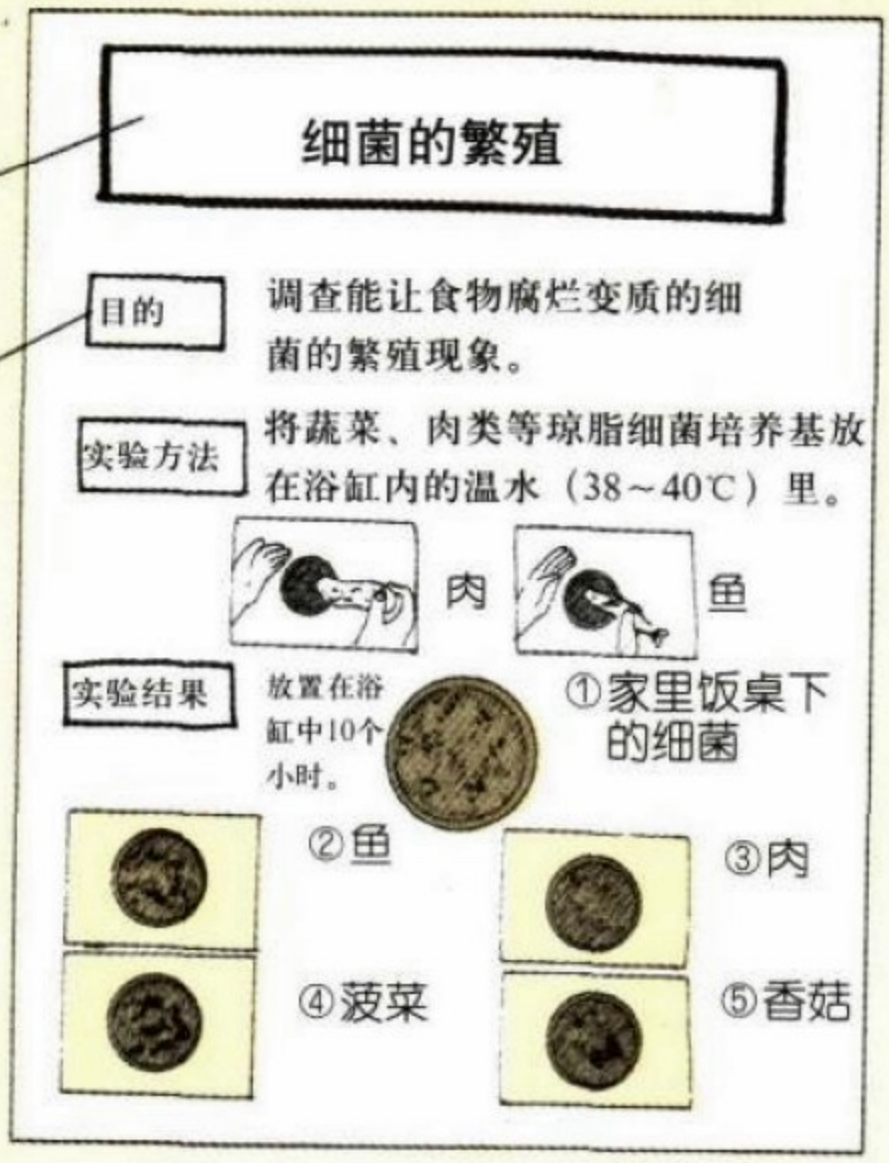
●花朵一直不掉落

通过观察得知，花朵很快就枯萎了，但是，直到结出果实，花朵还是没有掉落。

篇大论的文章里，在适当的地方加上小标题，能够使读者简单地把握你所要阐述的内容。

如果页数多，最好再附上篇章页，使标题独立出来。

作简洁的整理

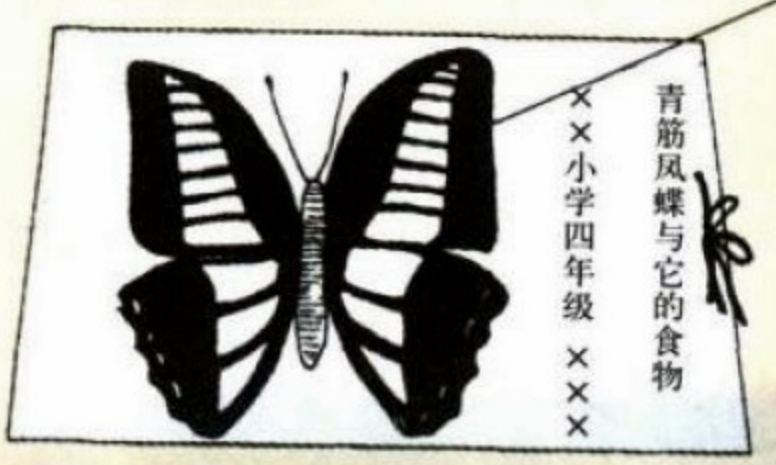


标题大而醒目。

小标题使用其他颜色书写，用框标出。

文章中的小标题的字体要大于正文的字体，然后，或画出方框，或改变颜色，将文章整体浓缩，力求做到简明扼要。

添加书的篇章页



加入与内容相关的图画。

如果一张纸不够的话，就多用几张纸，并另将大标题标出。如果能添加上与研究内容相关的图画或照片，那就是个近乎完美的作品了。

整理·(3)使用图表和照片

用文字来说明昆虫身体构造的时候，比如："雄性蝉的腹部下方，有一叫做复瓣的，是能够共鸣而发出声响的器官……"如相应有一张蝉的图片或照片，说明起来就简单多了。它既可以让人一眼就看清图片或照片，有助于对说明文字的形象化理解，又能让人对它图文并茂的文本形式感兴趣。

图或表要分别使用

要说明研究对象的数量和次数、数量与次数的比较以及数量和次数的变化，最好是采用图或表的形式，而且要尽量分别使用。

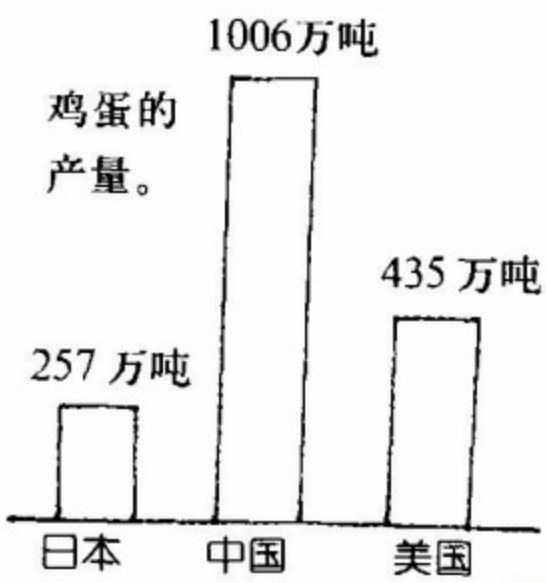
蜗牛15分钟移动的距离　（单位：cm）

	第一次	第二次	第三次	第四次	平均
蜗牛A	23	30	57	7	大约29
蜗牛B	38	27	22	18	大约26
蜗牛C	15	6	12	17	大约13
蜗牛D	35	48	60	30	大约43

表

在众多项目进行比较时使用。

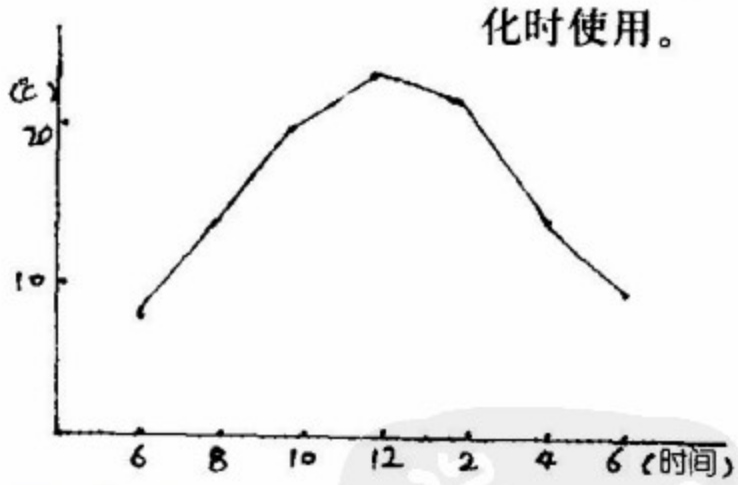
条形图

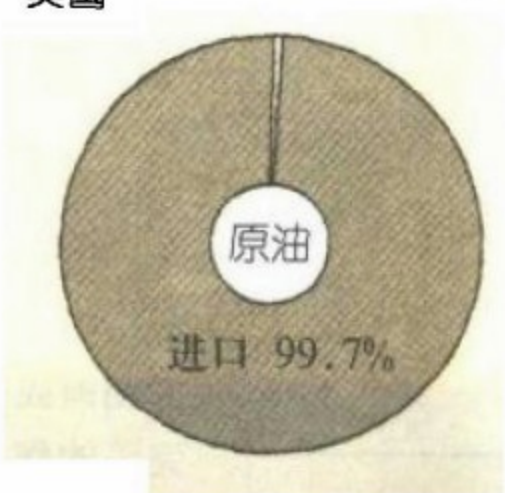


在量的比较上使用。

曲线图

在量发生变化时使用。





圆形图

了解在其中所占比例时使用。

另外，图表也具有类似的效果。“在蚂蚁的巢穴附近放上一点吃的东西。15分钟后，糖的周围出现9只蚂蚁，肉的周围有3只；30分钟后，糖的周围出现了20只，而肉的周围则集结了12只……”如果用图表表示，就更简洁易懂。

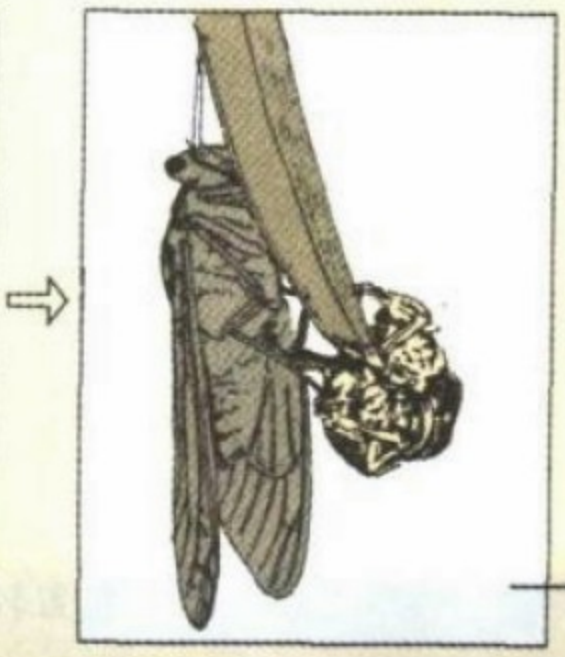
图表和照片一定要有相应的说明文字。如果没有，读者是很难理解的。

照片的使用方法

有颜色的、能活动的物体与物体之间的比较，以及用图表不好表现的东西，都可以采用照片的形式。

图的使用方法

图的使用目的与照片大体上一样，那些不好拍摄的细微之物，或者体积过大的东西，采用图的形式表述要方便一些。此外，那些照片上无法体现的东西也可以用图来表示（比如说透视图、示意图等）。



蜕皮后
3小时

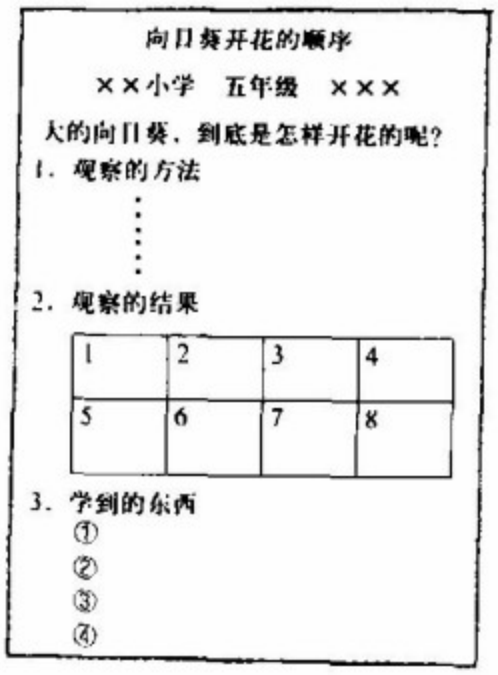
附上说明

不论是表、图，还是照片，都必须附上说明。如果没有说明，读者将无从理解。

整理·(4)操作的进行方法

写出研究动机和结论，安排好大标题和小标题以及图表和照片之后，就要正式进入最后的整理环节了。这里用大页面的纸为例作说明。

匆匆忙忙就往纸上写是不行的。首先，要在笔记本大小的纸张上打好草稿，把标题、文字说明、照片的位置考虑周全，这样，才能美观大方。然后，在此基础上，按照比例放大，在相应位置上写出大小标题、



先在笔记本大小的纸上做略图

在小一些的纸张上也可以合理布局，在大纸张上就更没有问题了。

将略图放大到纸上

先用铅笔在纸上轻轻地描出大体的轮廓，以后再做小的改动。有的纸本身就有小格子，更便于布局。

在纸上标出标题和图的位置

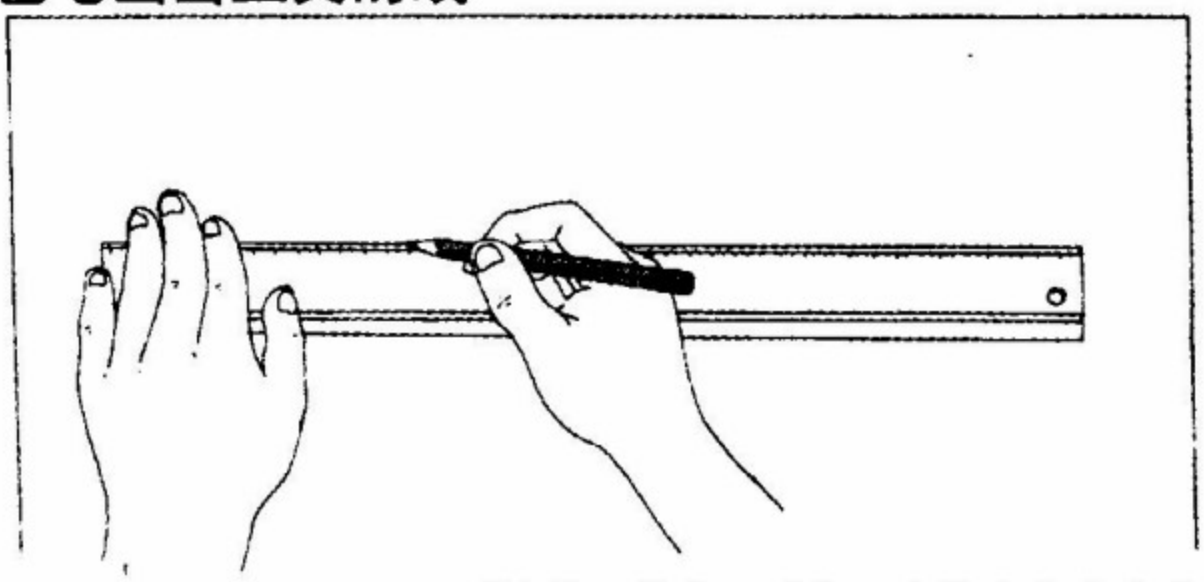
用规尺将标题、正文、图表等位置轻轻地标出来。

说明文字以及图表等。

确定好位置之后，用钢笔抄写，另添加颜色或附上照片都可以。图表和照片放在其他的纸上，最后再整理。

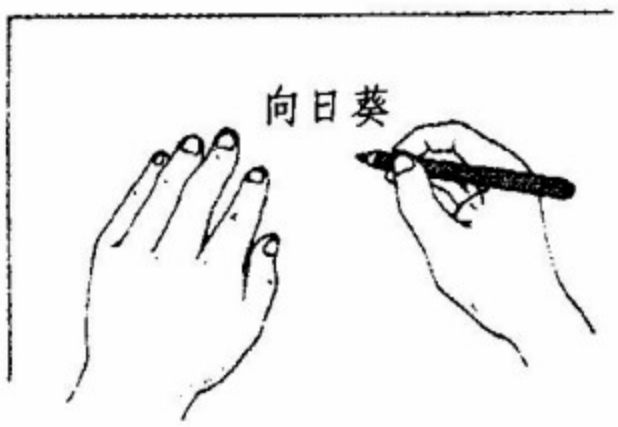
不仅用纸整理要这样，用其他的整理形式也要注意整体布局的完整性。

用浅色笔画出正文的线

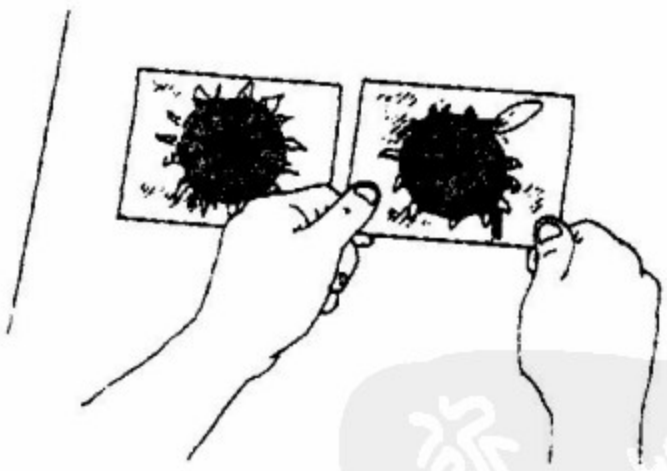


画线的目的在于避免正文的字体或大或小或错行。宜用浅色笔画。

加工



用钢笔写，在标题上添颜色。



贴上图或照片。

完成后用橡皮将线擦干净。

复印的方法和引用资料的注意事项

要把书中有用的章节复印下来用于指导自己的趣味实验。可以用图书馆的复印机复印。

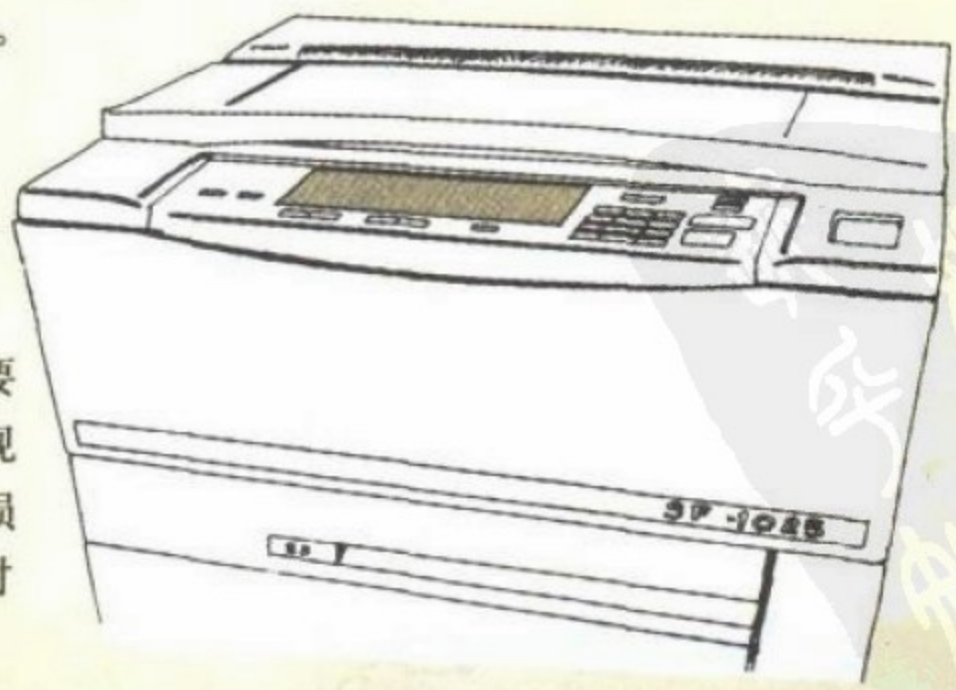
在图书馆复印的，基本上都是一些禁止携带出馆的资料，很多图书馆都有类似的规定。

取得复印的许可

向图书馆管理人员提出复印的请求，取得同意后，请其帮助复印。

复印的方法

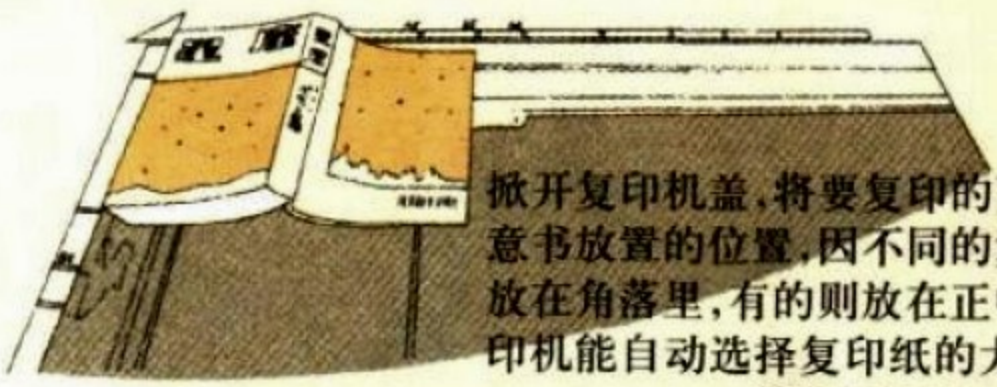
在图书馆、文印店等许多地方都会有自助复印机。



在使用复印机前一定要详细阅读使用说明，规范操作可避免机器损坏。如遇问题，应及时求助于管理员。

此外，著作或者照片等拥有著作权的东西，是不可以随意复印的。在给趣味实验作总结的时候，复印或引用参考资料之后，一定要注明是从哪一本书上引用过来的。

注意书本的放法



掀开复印机盖，将要复印的页面打开放好。要注意书放置的位置，因不同的复印机而异。有的是放在角落里，有的则放在正中央。一般情况下复印机能自动选择复印纸的大小。

角落对齐的复印机

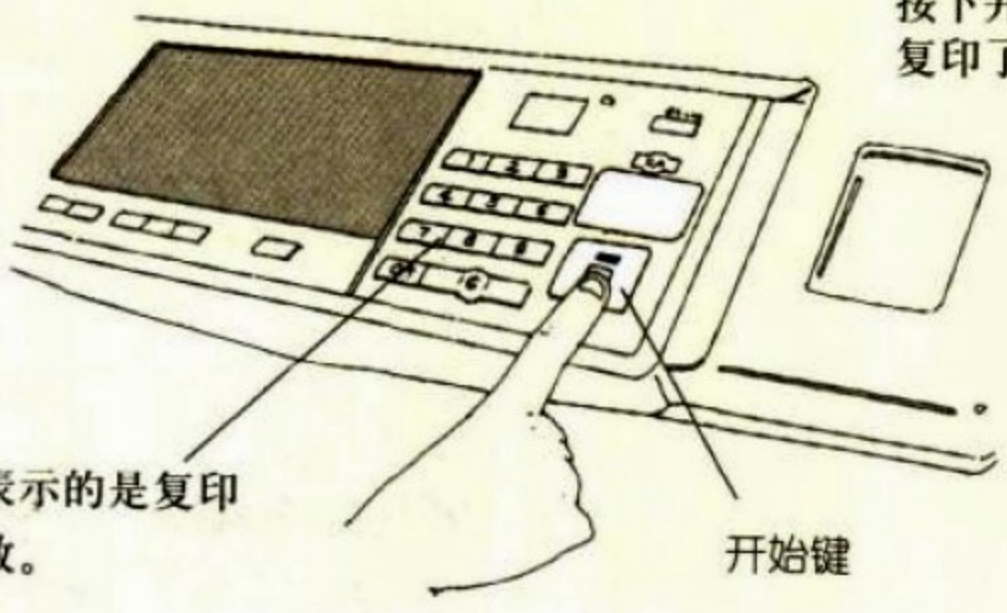
中央对齐的复印机

决定复印的张数

指定所需的张数。颜色的浓淡既可以由机器识别，也可以人工调节。

按下开始键

按下开始键以后就可以复印了。



数字表示的是复印的张数。

开始键

夏天野外作业的装备和注意事项

在山野里，为防蚊虫的叮咬及其他植物割伤，要穿上长袖衬衫和长裤、易穿易脱的运动鞋。另外，为防被太阳灼伤，还要戴上有帽檐的帽子。

在海边或河边等近水的地方，穿上短裤和T恤衫也可以，别忘了戴帽子。在河岸边、水中以及岩石上行走，穿上一双旧运动鞋就不容易滑倒。

此外，戴上工作手套，可以防止手被岩石等硬物割伤。

出门的时候，要向家里人交代去什么地方，几点钟回家。在野外作业时，玩得高兴就很容易忘了时间，这是很危险的。

与父母亲一起进行

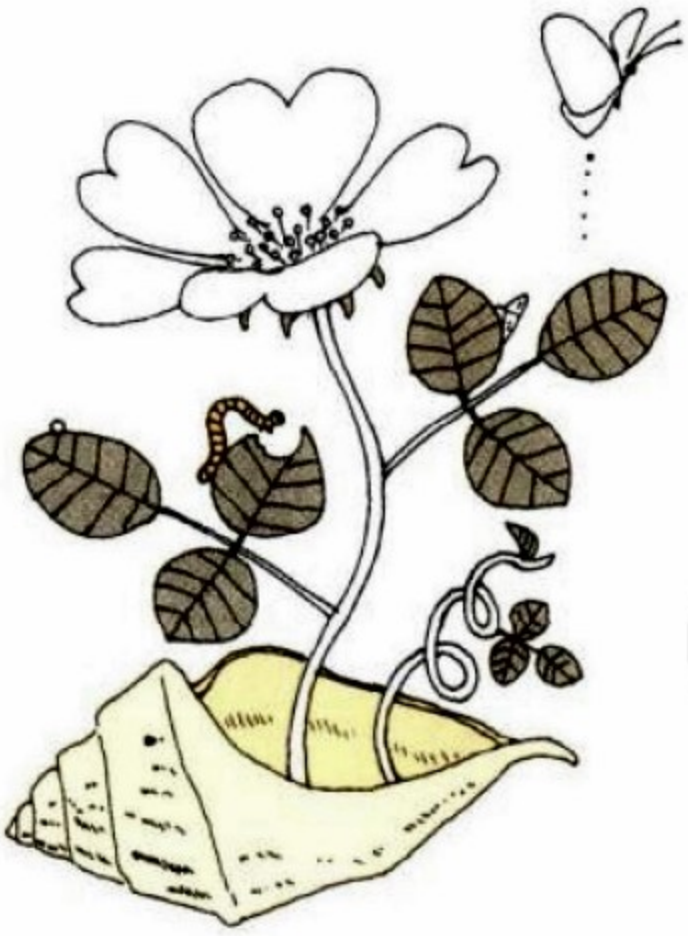
以什么作为研究的课题？课题确定了之后又从何处入手？知道了研究方法后却又收不齐观察、实验所需的工具和材料等一系列的问题会使研究进展受阻。实验中最早碰到的就是类似的问题。

这个时候，要先和爸爸妈妈商量，如果他们愿意和你一起研究是再好不过的事情了，因为他们最清楚自己家里能否有条件让你作这样的研究，以及他们能为你的研究提供什么样的帮助。

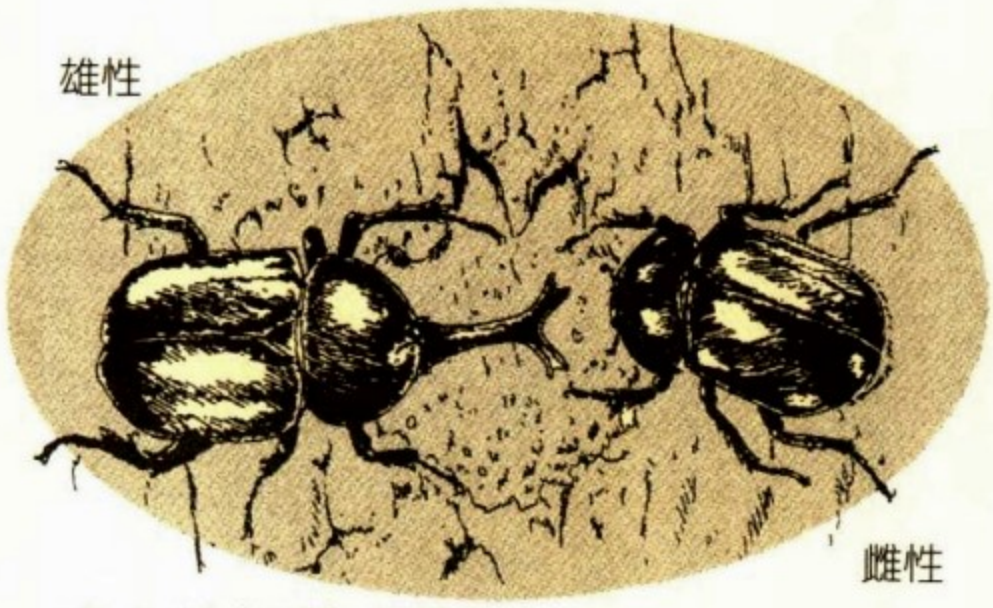
研究进行期间，如果你要外出数日，可以拜托父母帮你继续实验。只不过，如果整个过程都依赖父母，那么这项实验也就变得没有意义了。毕竟，让父母帮忙的，只能是最低限度的要求。

饲养与栽培

（饲养方法与培育方法）



独角仙的饲养方法

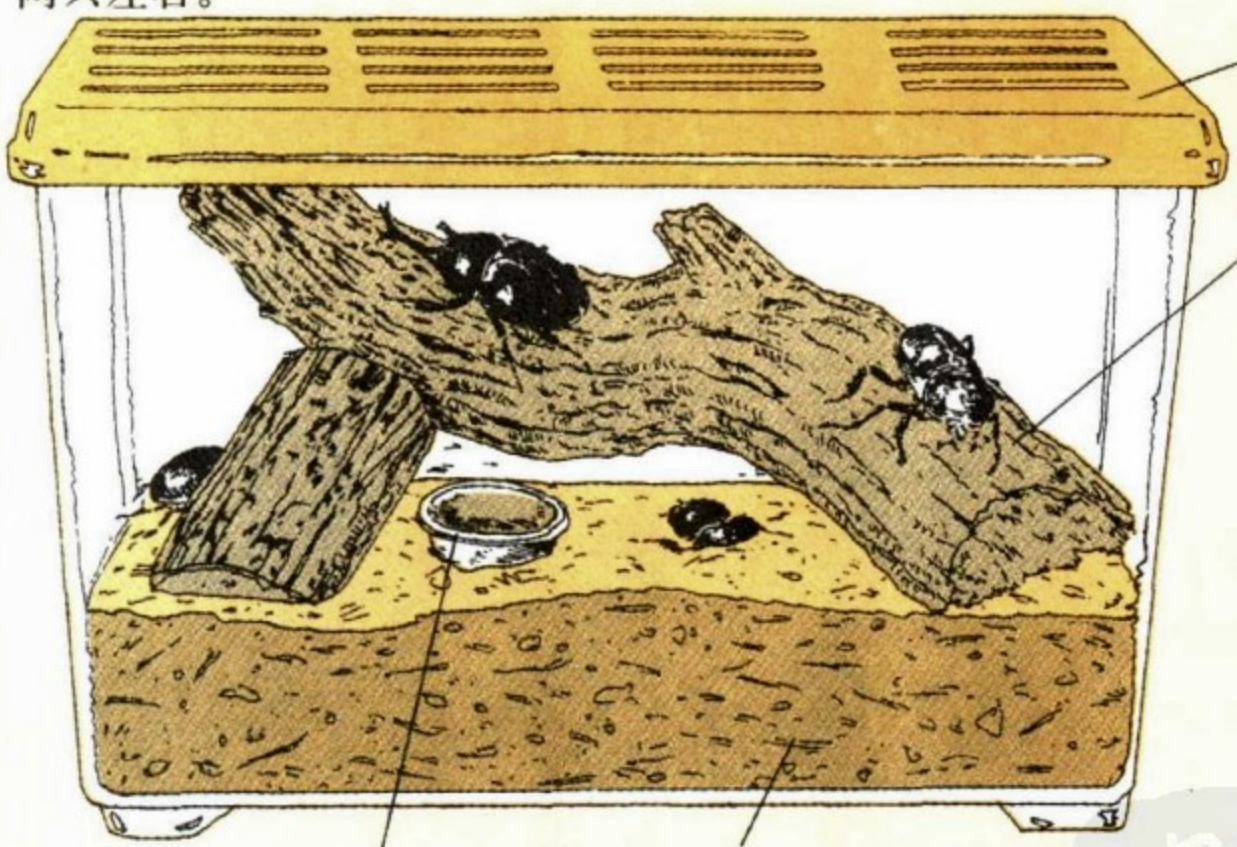


7～8 月份采集成虫

夜间或大清早，在橡树等一些能够分泌汁液的树枝上，或许可以采集到成虫。

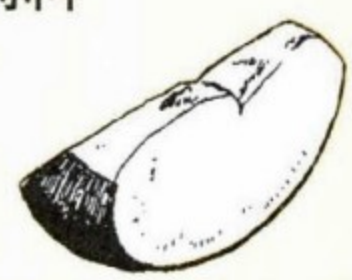
成虫的饲养方法

饲养箱要大一些。放入雄性和雌性各两只左右。



树林里的腐殖土和市场上卖的腐殖土都可以。

饲料


苹果

昆虫果冻

每隔两天给它们喂一次苹果、蔬菜或市场上卖的昆虫果冻。饲料要盛在碟子里。

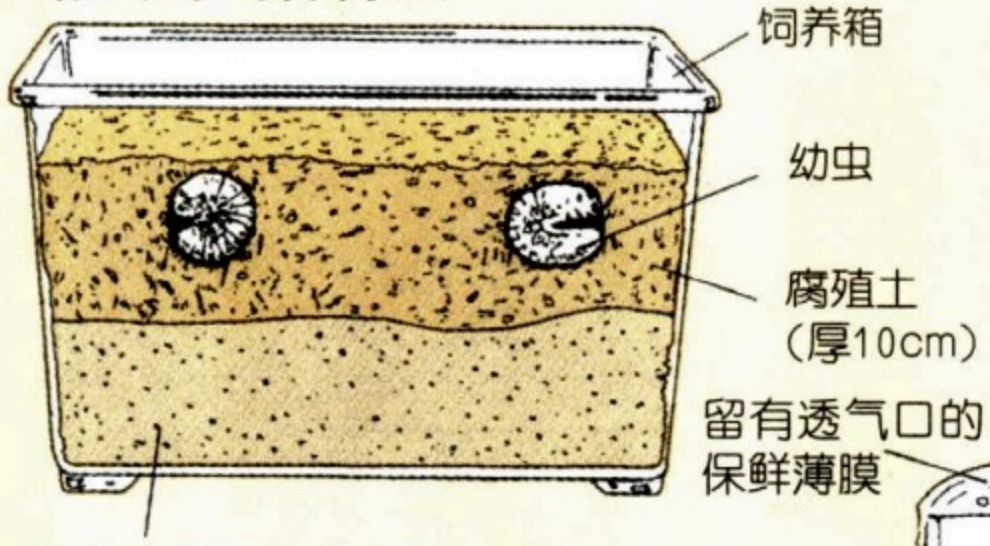
从晚上到第二天清晨，独角仙会飞到树林里的橡树等树枝上。如果可能，要将雄性和雌性的昆虫放在一起喂养，以便于观察它们繁殖后代的过程。

发现虫卵

成虫死了之后，把饲养箱里的腐殖土平铺在报纸上，找一找它们的虫卵。

如果发现虫卵，就把它们移到盛有新的腐殖土的盆子里。盆子里要经常保持潮湿状态。

幼虫的饲养方法

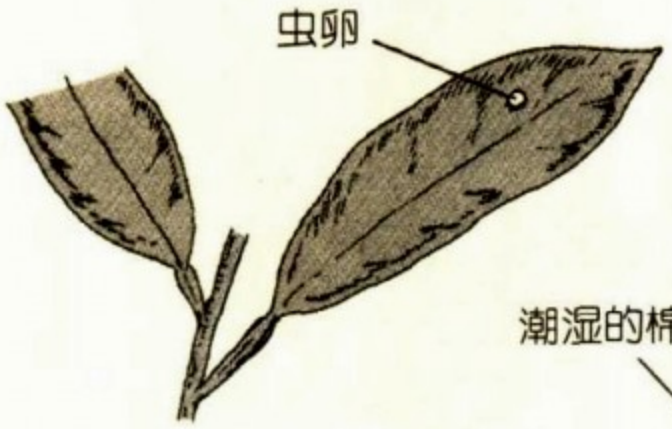


虫卵破壳之后，要把幼虫移到饲养箱喂养。幼虫的粪便积累太多时，要换腐殖土。

腐殖土下面的土壤厚10厘米，将来作为虫蛹的“房间”。

要观察它们从虫蛹蜕皮变成成虫，就在杯子或空瓶里放上土壤，在土里刨个小坑，把虫蛹放进去就行了。

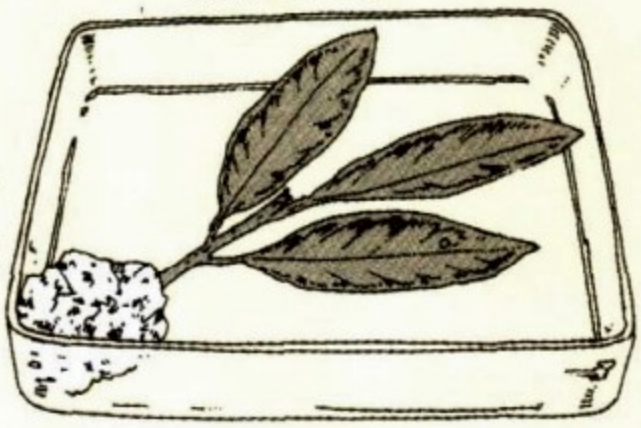
蝴蝶的饲养方法



将树枝的根部用湿水的棉花包裹起来，外面再用铝箔包上。

虫卵的采集

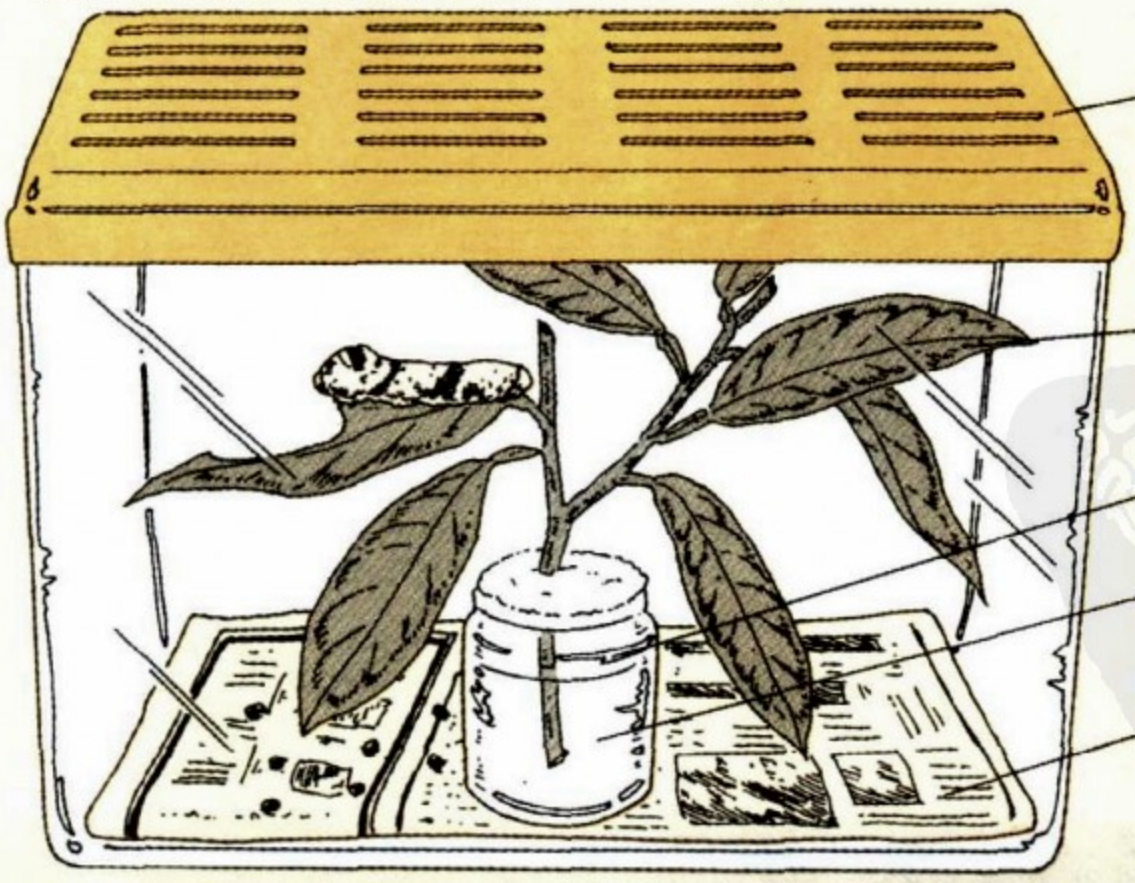
翻开食草的背面仔细找，就不难发现蝴蝶的虫卵。将虫卵连同整个枝杈都采集下来。



将包裹好的枝杈整个放到盆子里。幼虫还未发育的时候，这样做就足够了。

幼虫长大以后

蜕皮之后的幼虫长大了，食量也增加了。这时把它移到饲养箱里，提供充足的树叶给它进食。



从虫卵开始到幼虫，试一试喂养蝴蝶。不论是什么蝴蝶，只要幼虫的食物（食草）不出错的话，饲养方法都是一样的（在此以凤蝶为例）。

蛹的阶段

幼虫不再进食的时候，大概就是要转变成蛹了。在饲养箱里放上栖木，作为虫蛹依附的场所。

取走饲养箱的封盖。

放入栖木。

虫蛹

幼虫的食物（食草）

凤蝶的食物一般是橘子、枸杞、乌山椒等橘科植物的树叶，其他蝴蝶的食物要参照图鉴选择。

橘子树叶　　枸杞树叶　　乌山椒树叶

水龟、蜻蜓幼虫的饲养方法

水龟的饲养方法

水龟如果沉到水里就会被淹死。用水草给它们喂食时，要放一些干燥的东西以便它们栖息。

饲养箱

小木板

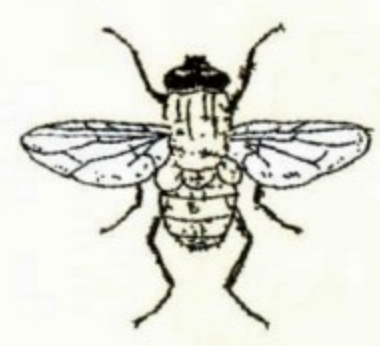
作为水龟休憩的场所。

水草

沙子(厚 2cm)

用砖头等作为干燥的陆地。

饲料



苍蝇

蚂蚁

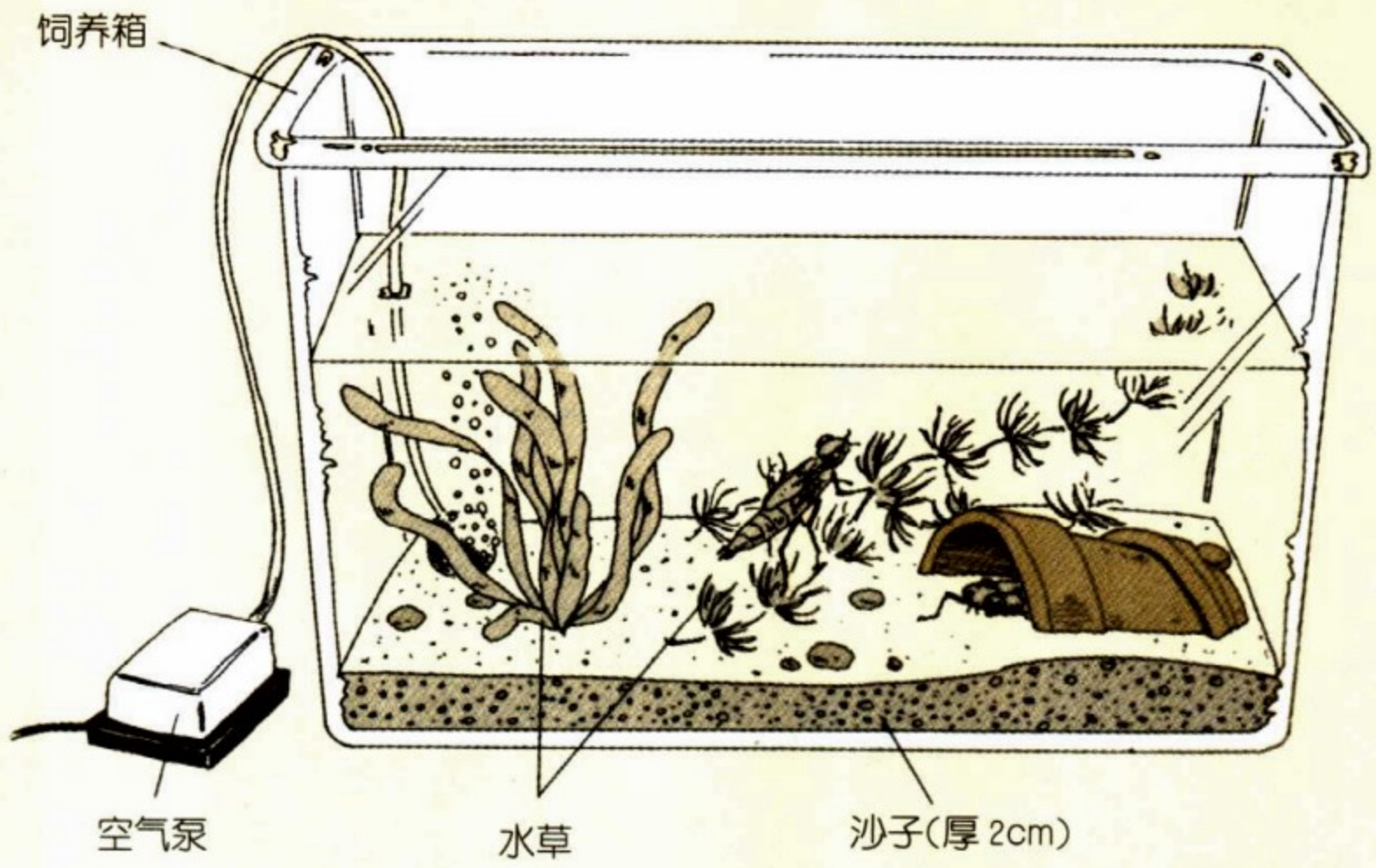
蚊子

饲料：将活的苍蝇或蚂蚁投入水面上就可以了。水龟吸食的是昆虫的体液，吸食完之后，昆虫就只剩下干枯的躯壳了。

水黾和蜻蜓的幼虫都是肉食性的，只要饲料符合它们的胃口，它们也不是特别难喂养的昆虫。

蜻蜓幼虫的饲养方法

一般在水流缓慢的池塘或者田间可以采集到蜻蜓的幼虫。水桶装了水之后，放置一天，然后再用于饲养幼虫。水如果脏了，就换掉一半的水。



饲料

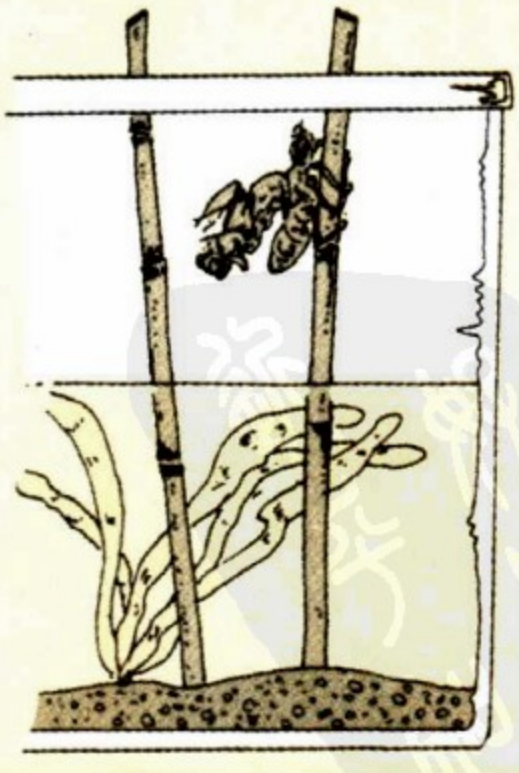
小蝌蚪

鳉鱼

把小蝌蚪和鳉鱼一起放入喂养，幼虫很快就会把它们吃掉。它们的残渣要尽快清理干净。

竖立木棒

快要蜕皮的时候，在水里插上木棒。木棒要超出水面10厘米左右，便于幼虫蜕皮。

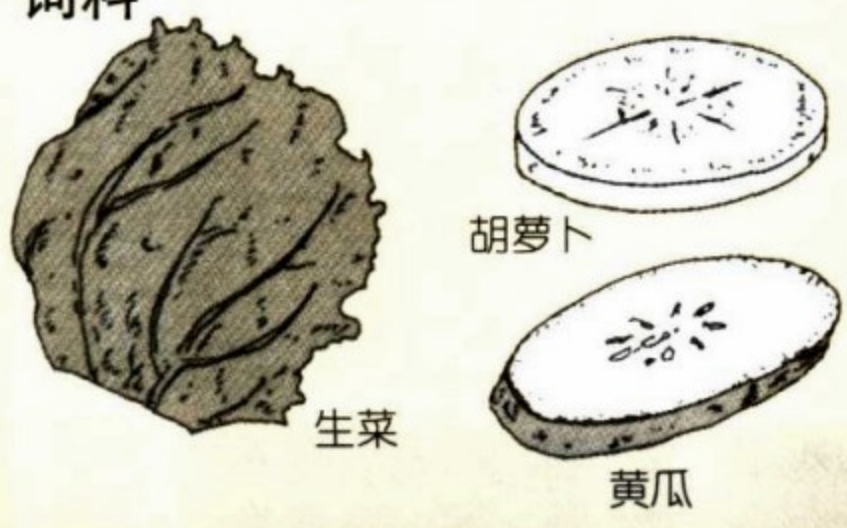


蜗牛、蚯蚓的饲养方法

蜗牛的饲养方法

每年的6月份，到庭院看看树叶或围墙，就会发现蜗牛在活动。饲养蜗牛的要诀在于要及时清理蜗牛吃剩下的东西和它的粪便，保持饲养环境的卫生。

饲料

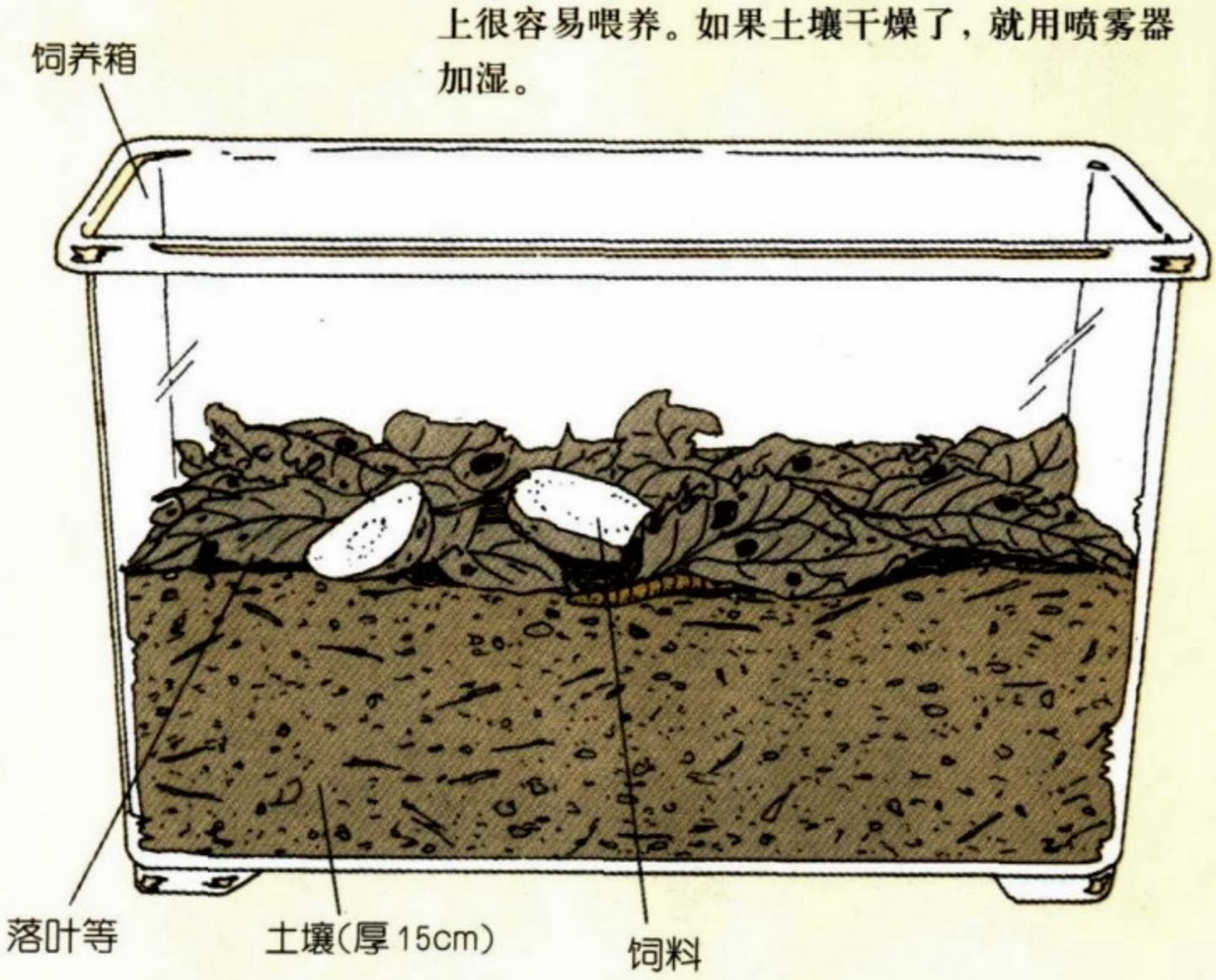


傍晚时候喂食，次日上午将食物残渣清理干净。

虽然蜗牛和蚯蚓喜欢水，但是过分潮湿也不行。要注意不要让沙土长出霉菌。

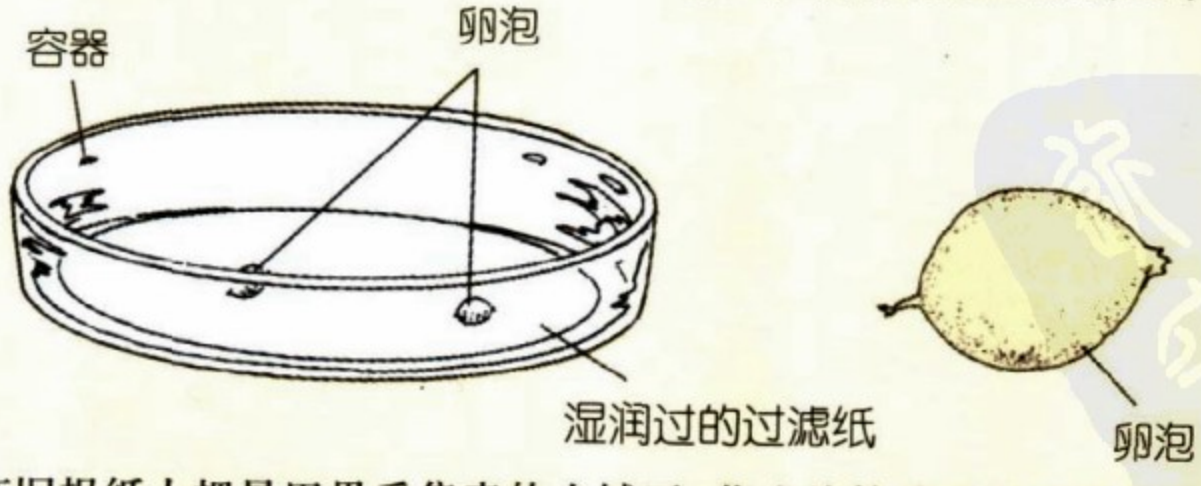
蚯蚓的饲养方法

蚯蚓通常生活在埋着堆肥的地方，在旱田的土壤里也有，挖掘就能采集到。在土壤或腐殖土上很容易喂养。如果土壤干燥了，就用喷雾器加湿。



用切片的萝卜、胡萝卜等来喂养它们，在食物腐烂之前清理干净。

孵化蚯蚓

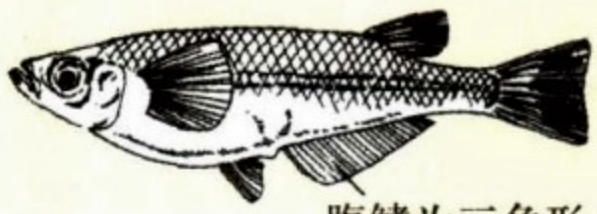


在旧报纸上把旱田里采集来的土铺开，将土块捣碎寻找蚯蚓的卵泡（含有卵的袋子），然后，把卵泡放到铺了潮湿的过滤纸的容器里。时不时地使用喷雾器洒水，保持潮湿，加速卵的孵化。

鳉鱼（大眼贼鱼）的饲养方法

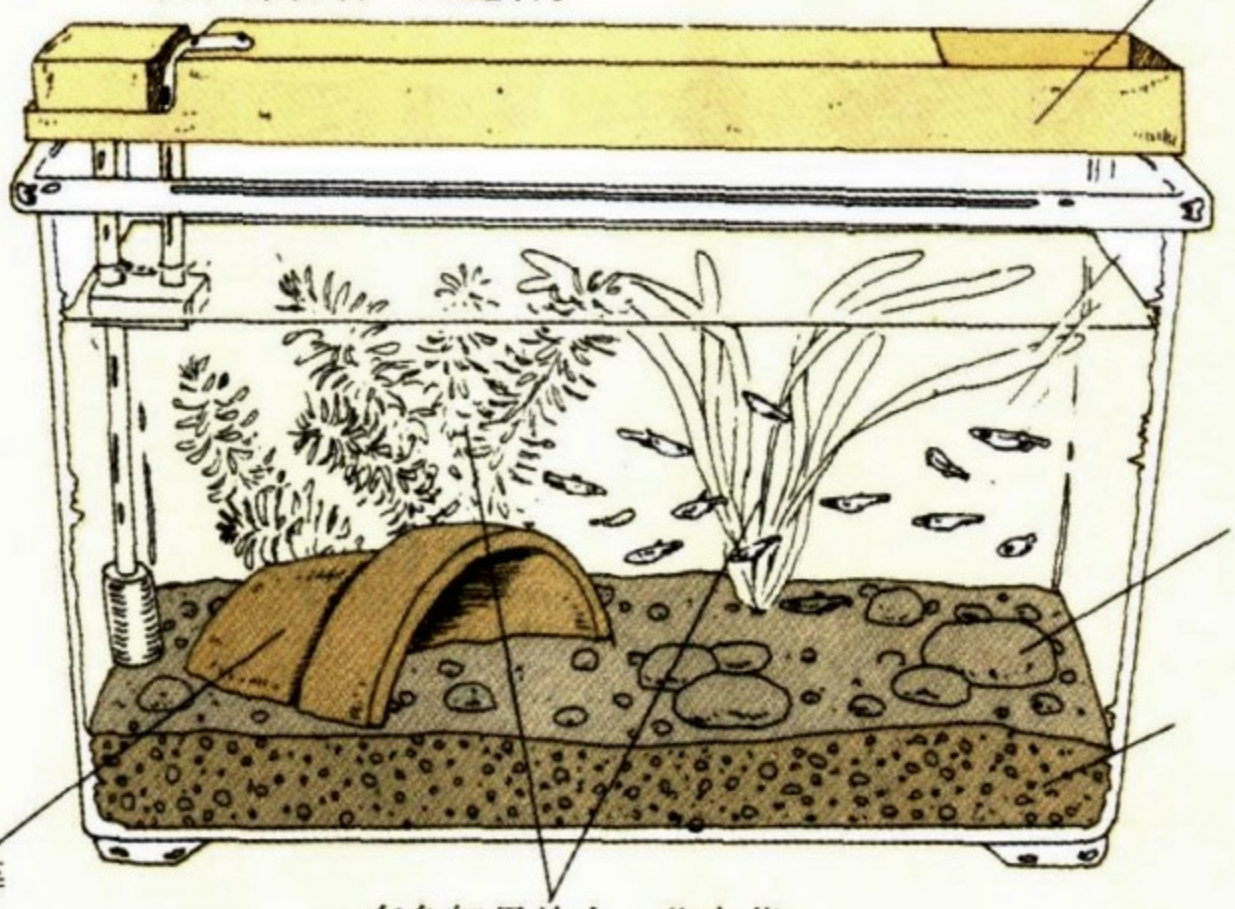
鳉鱼的采集和饲养

雄性　　腹鳍为平行四边形。



雌性　　腹鳍为三角形。

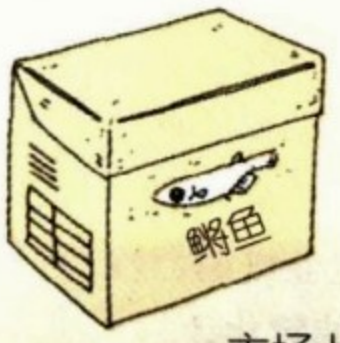
用小鱼网将小河或池塘里的鳉鱼捕获。雄性、雌性各5只左右。



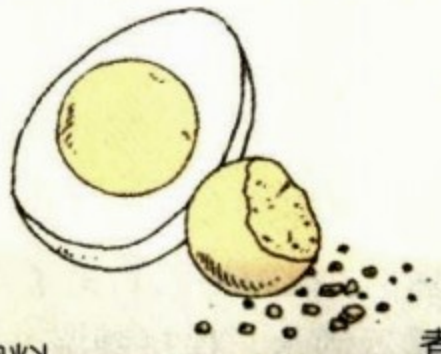
在鱼缸里放上一些水草。

鳉鱼是杂食性动物。每天上午更换一次水，水量要少，保持鱼缸的洁净就可以。

饲料



市场上卖的饲料



煮熟的蛋白

小蚯蚓

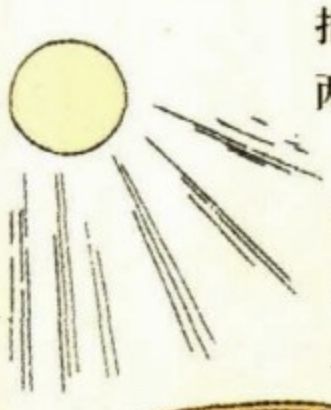
鳉鱼是一种杂食性的、长3～4厘米很容易养活的鱼。如果水温保持在20℃左右，它们就能繁殖得很快。试着孵化鱼卵看看。

产卵之后

雌性鳉鱼把卵产在水草上。可把附着鱼卵的水草移到小的水槽里进行孵化。

制作饲养用水

把下水道水中的氯过滤之后使用。每隔两三个月将水槽里的水更换一半。



装了水的水桶放在太阳下晒上一整天之后，就能去氯。

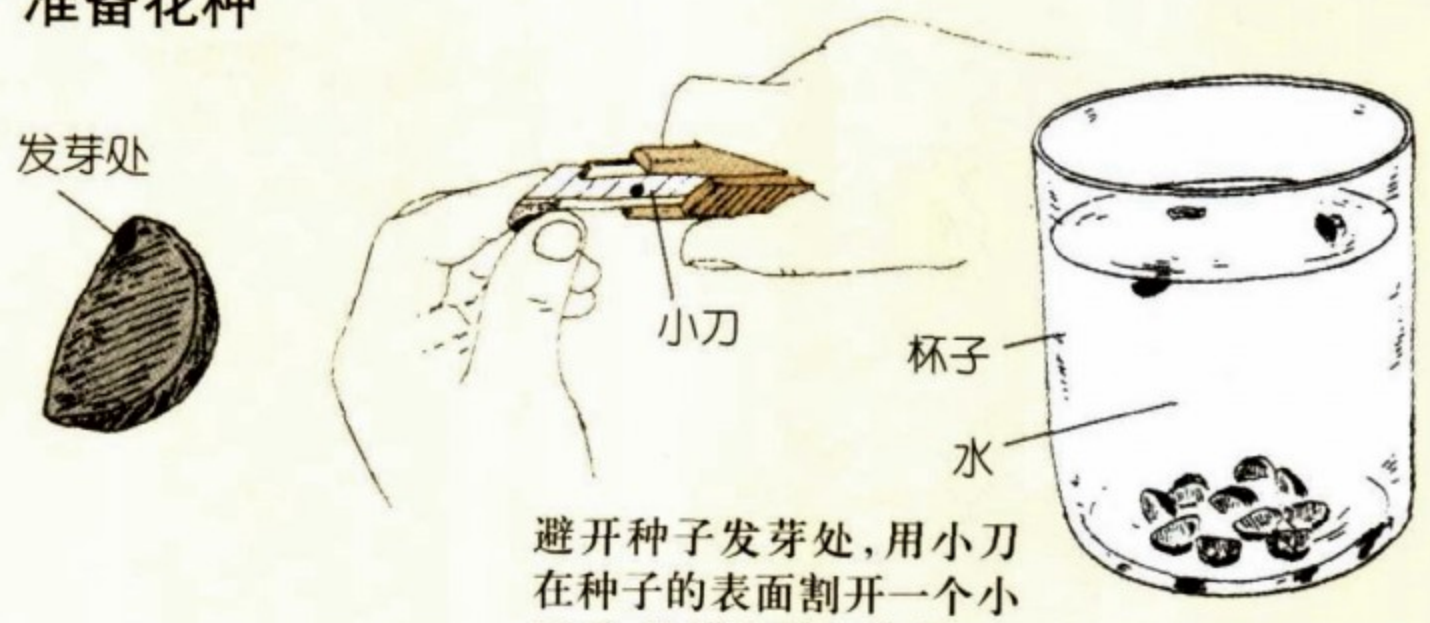
水桶

氯的中和剂

从市场上买来氯的中和剂倒入下水道的水中，可以将水中的氯清除。

牵牛花的培育方法

准备花种



避开种子发芽处，用小刀在种子的表面割开一个小口子，这样有助于发芽。

把种子放在水里浸泡一夜，能加速其成熟。

制作花苗盆

在草莓盒的底部用锥子或尖锐的硬物钻出一些小洞。

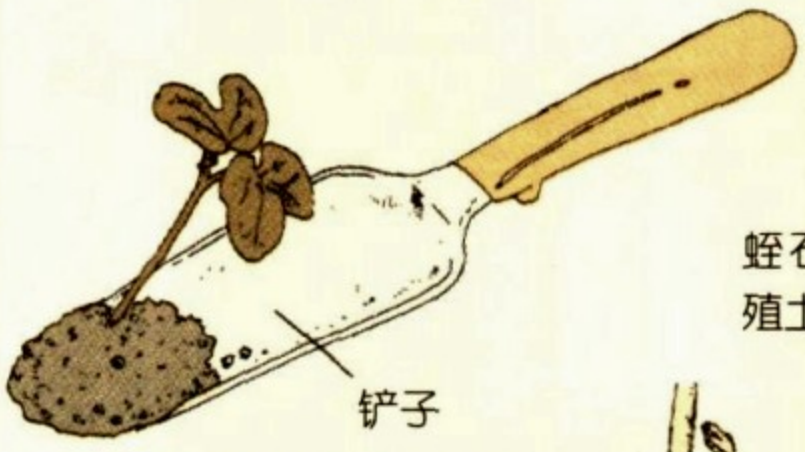
放上蛭石(土)。

用手指在土壤表层戳一个大约2厘米深的小坑，把种子放进坑里，再盖上土。

充分浇水。
每天早上都要浇水。

如果要把牵牛花的栽培作为夏天实验的课题，那么在四五月份就要播种。可以种在院子里，如果养在花盆里，就更方便实验。

移植



等长出叶子后连根挖起，按照蛭石和腐殖土1:1的比例，混合成土壤后移植到花盆里。每天都要浇水。

希望多开一些花的时候

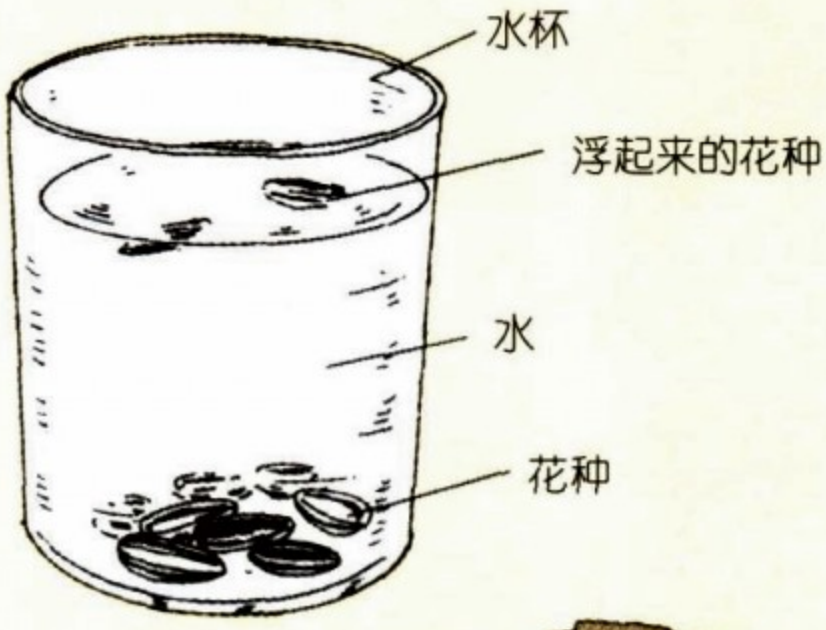
观察其缠绕茎的延伸

如果想要观察牵牛花缠绕茎的活动，就必须在花盆的旁边支起一根长柱子，以供其攀缘。

在长出四五片叶子后，将缠绕茎的顶端剪掉。这样，就可以长出若干个小的分枝。立上一根支柱，供其攀缘。

向日葵的培育方法

准备花种

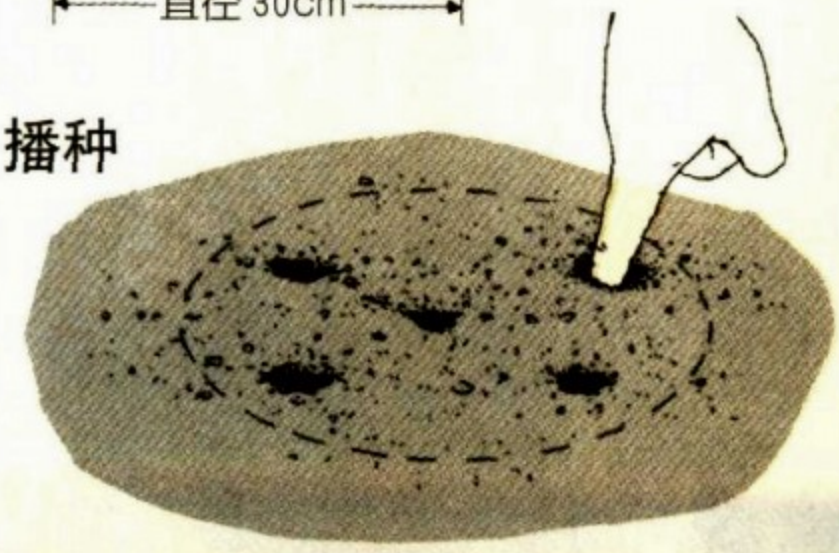


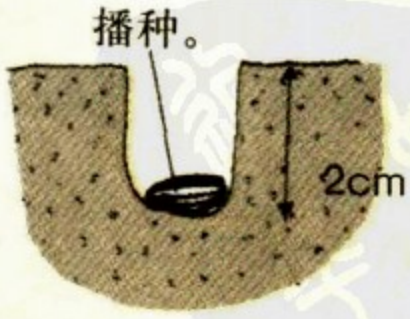
挖掘的土壤

挖一个直径和深度都为 30 厘米的坑。

把挖掘出来的土壤、腐殖土和氢氧化钠化肥揉成一团，再放回坑里。

播种





用手指挖出四五个深度为2厘米左右的小坑，把种子放在坑里。

向日葵植株很高大，不要把它种在花盆里，在四五月份，选择庭院里日晒良好的地方栽种向日葵。

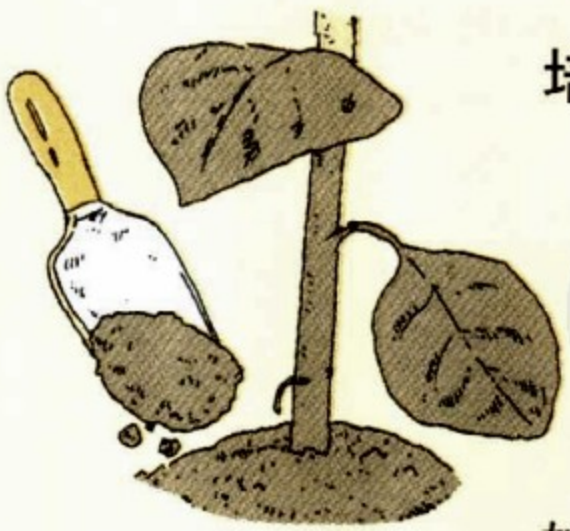
间苗

长出叶子后，留下茁壮的小苗，其余的拔除。

长大以后

向日葵长大以后开始倾斜，这时候要竖起一根支柱，供其攀缘生长。

培土



如果根部露出，就给根部培土。

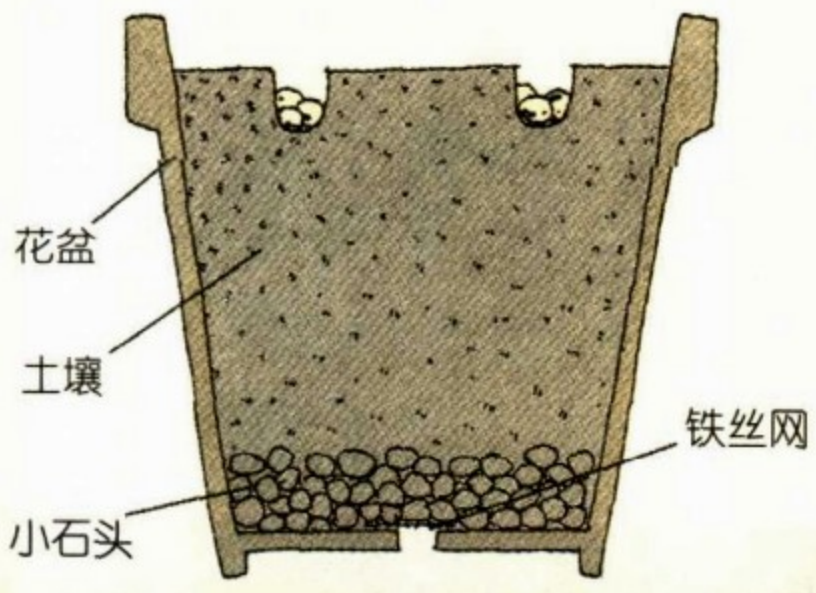
大豆的培育方法

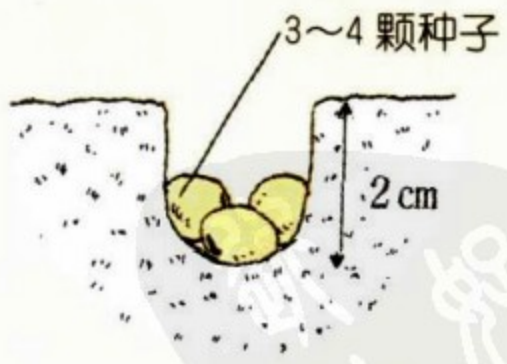
准备土壤

在聚乙烯薄膜上，按照普通土四成、腐殖土一成、石灰一成的比例混合。

在混合后的土壤里加上一团氢氧化钠化肥。

播种

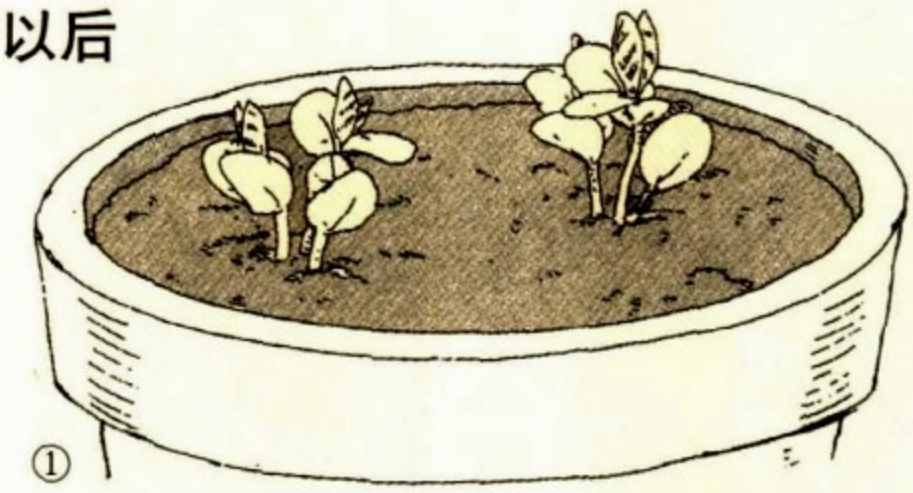




在深度大约 2 厘米的地方，播上 3～4 颗种子，浇水。

试种大豆。如果在四五月份播种，两个月就可以收获了。如果做的是观察发芽、子叶及其生长的实验，在6～8月播种也来得及。

发芽以后



用水将液体肥料稀释，一个星期浇灌1次（不要浇水）。

液体肥料

间苗

叶子长出以后，把生长状况不良的幼苗剪掉，一个地方留下2棵左右，培土将根部覆盖。

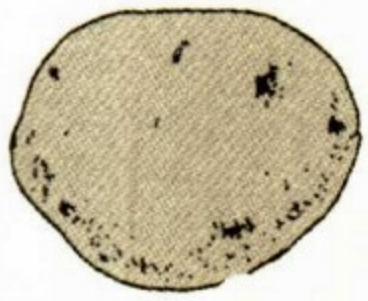
施肥

过了1个月以后，施一点氢氧化钠化肥，用腐殖土把根部覆盖上。

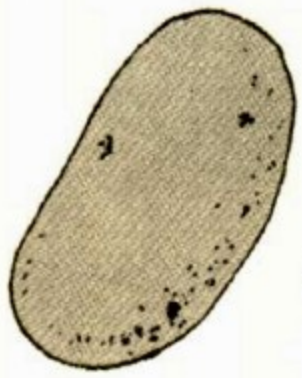
马铃薯的培育方法

种茎的准备

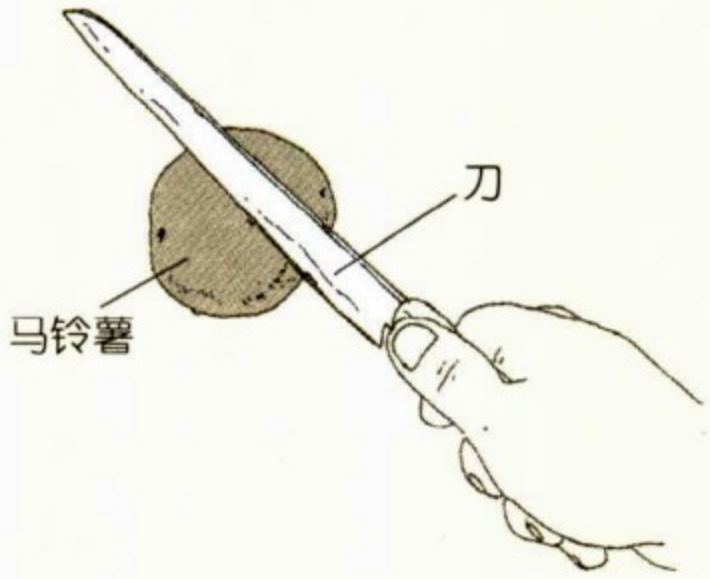
将马铃薯纵向切成两半，就可以当做种茎使用。



男爵薯



五月皇后薯



土壤的准备

按照普通土三成、腐殖土一成、蛭石一成的比例，铺在聚乙烯薄膜上混合。

取出一半左右混合后的土壤，加上一团氢氧化钠化肥。

种植

种植的时候，将种茎马铃薯的切口朝下，然后再浇水。

如果想收获马铃薯，在三四月间就要把马铃薯的种茎种上；如果只是单纯为了实验，那么在5月份再种上种茎也来得及。

发芽以后

马铃薯发芽以后，在上面加盖5厘米左右的没有施加肥料的土壤。

未施加肥料的土壤。

间苗

马铃薯芽长大以后，留下2棵健壮的小苗，其余的全部拔除。

施加无肥料的土壤

小苗长高以后，培上大量的无肥料土壤。

水和肥料

从种茎培植开始直到梅雨季节到来期间，每隔一星期浇灌一次生水淡化过的液体肥料。梅雨季节过后，土壤如果太干燥了，就稍微加一点水。

土壤和肥料

普通土

园艺用的基本用土。

腐殖土

卵石

放置于花盆的底部，便于排水。

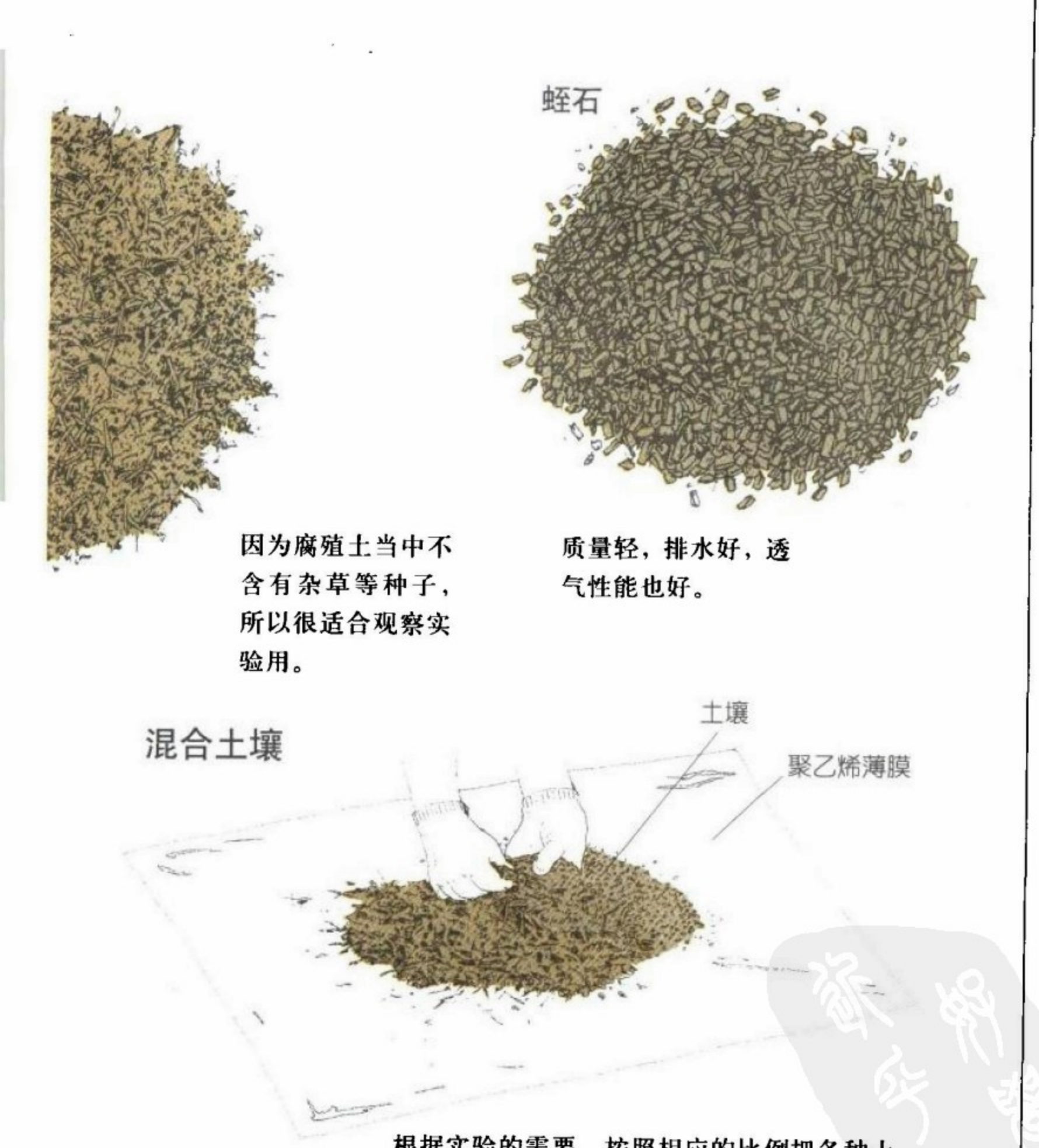
化肥

化肥中含有植物生长所必需的养分。

石灰

用于中和酸性土壤，补充土壤中缺乏的镁。

在花盆里栽种植物的时候，必须在花盆里掺杂一些该植物能够适应的土壤，该植物才能长好。要根据植物的需要来施加肥料。



因为腐殖土当中不含有杂草等种子，所以很适合观察实验用。

质量轻，排水好，透气性能也好。

混合土壤

根据实验的需要，按照相应的比例把各种土壤倒在聚乙烯薄膜上加以混合。先用薄膜将土壤包裹起来，再戴上手套，仔细混合土壤。

饲养肉食动物真是太费劲了

这本书的内容很少涉及肉食动物的饲养，是因为饲养这一类动物真是太费劲了。

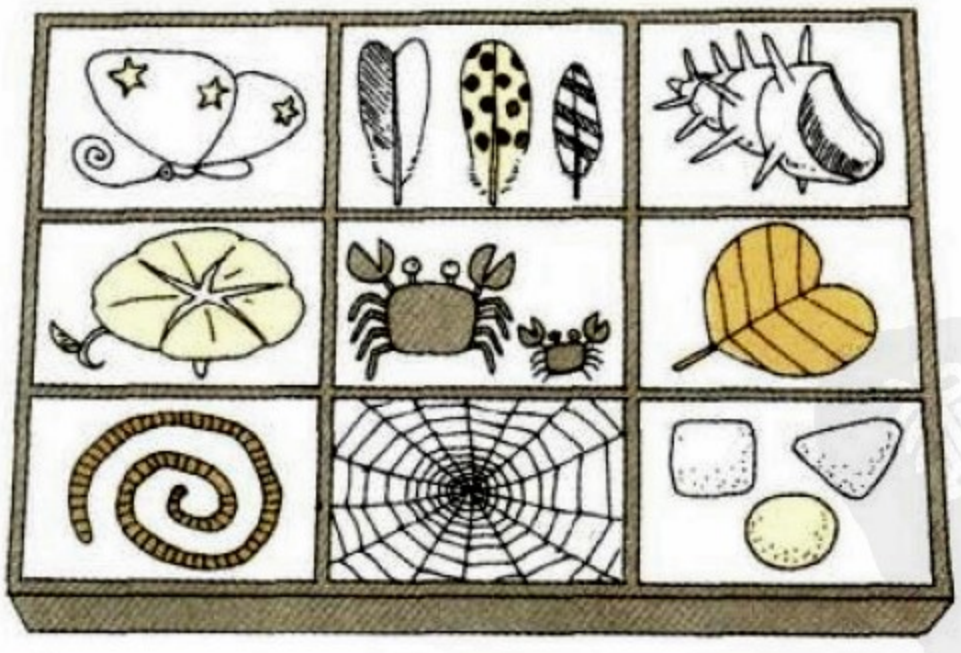
如果只是用牛肉或者猪肉等就可以代替饲料倒也罢了，但是像螳螂、树蛙等动物，它们只吃活着的昆虫，这样，我们就必须每天都得为它们的食物绞尽脑汁，这势必影响到观察研究的正常进行。如果只是在短时间内观察或实验，不必为它们觅食就能够完成，那倒是值得试一试。等观察完毕后，把它们放了就可以。

如果无论如何都想饲养肉食动物作为观察对象，那么，关键就是要确保饲料不要出问题。像蚂蚁、蟑螂的饲料就比较容易采集。

按照下图的方法做就可繁殖苍蝇来做饲料：在空瓶子里放上一小块香蕉并把它放到阳台上，香蕉开始腐烂，苍蝇就会被吸引过来并在香蕉上产卵。虫卵孵化后变成幼虫，就可将这块香蕉放到饲养箱里。这样，不断蜕皮长大的幼虫就可以当做饲料了。

标本的制作

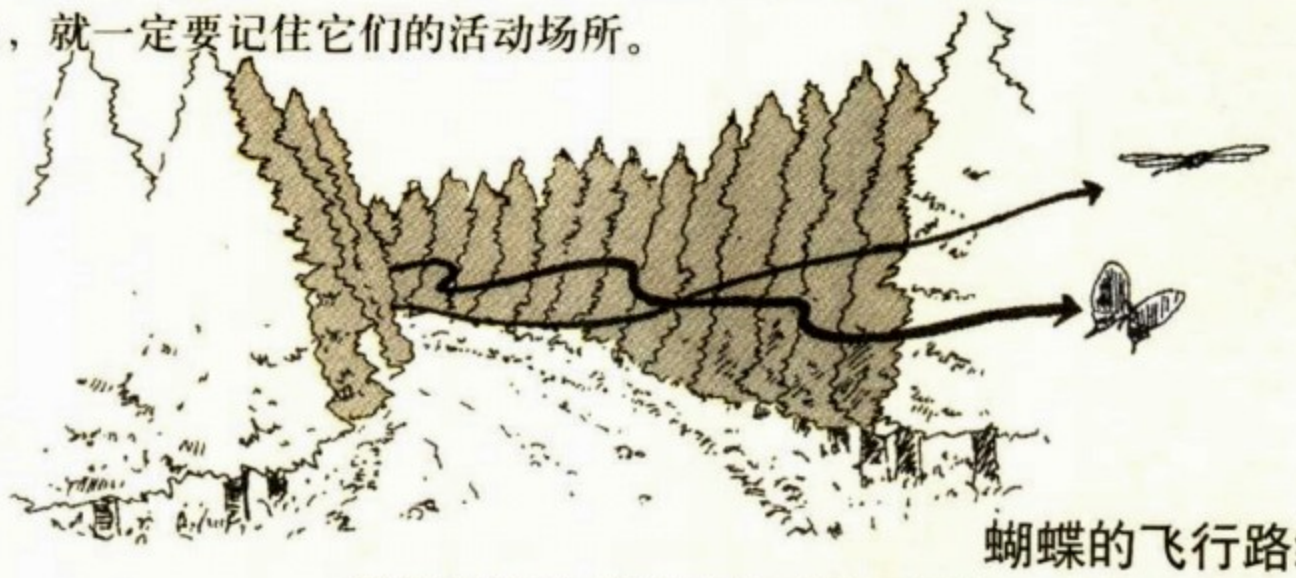
（各种标本制作的基本常识）



昆虫的采集和标本的制作

(1)判断有昆虫活动的地方

每种昆虫大体上都有一定的活动场所。如果要行之有效地找到自己所要的昆虫，就一定要记住它们的活动场所。



蝴蝶的飞行路线

通常情况下，蝴蝶有自己的飞行路线。好好观察。

旱地

旱地里的庄稼对昆虫来说，就像是食物的宝库一样。这个地方经常可见的是斑白蝶。

草食性昆虫

蝴蝶的幼虫一般只吃某种特定的植物的树叶。在这些树叶上，很容易发现蝴蝶及其幼虫。

路灯

晚上的照明路灯周围，经常可以看到许多飞蛾在飞舞。

到野外采集昆虫去吧！采集的时候，要把采集的场所、日期和时间都记录在案，这样，标本的制作就方便多了。

树液

在杂树林的橡树等有汁液外流的树木上，往往会集结着很多甲虫、蝴蝶或蜜蜂。

储木场及朽木

在储木场里搁置的圆木，或者树林里倒下的朽木当中，可以找到天牛等昆虫的幼虫。

水边及水草的阴面

在水中产卵的昆虫也很多，它们一般生活在水边或水草的阴面。

石头下面及草丛里

在石头下面以及草丛里面，可以发现蟋蟀、团子虫和蚂蚁等昆虫。

冬天的落叶下面

就算是冬天，翻开落叶的背面，也可以找到蝴蝶的幼虫以及正在过冬的瓢虫。

(2)采集昆虫的工具

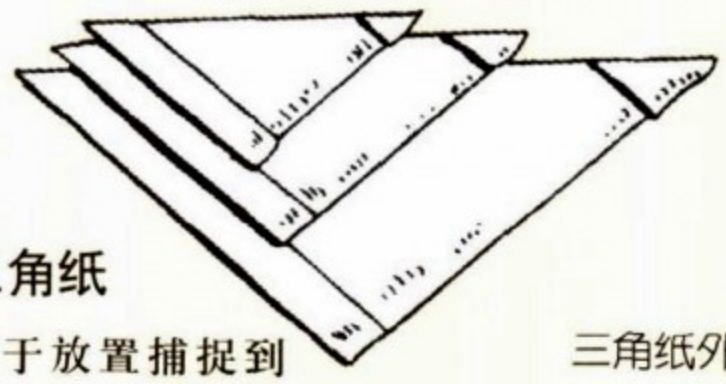
铲子
用于挖掘昆虫在土壤中的巢穴，或者用来挖陷阱。
改锥
用于橇开朽木。
捕虫网
网要长。手柄如果能够伸缩，使用起来会更方便。
长网兜
吸虫管
用于捕捉小昆虫。自己动手做做看。
盖子
在胶卷盒底部钻开一些小孔。
胶卷盒
用管子连接。
插入养殖热带鱼用的聚乙烯管道。
水生昆虫网
选择结实的网。
手套
长筒靴

饲养、采集箱

镊子

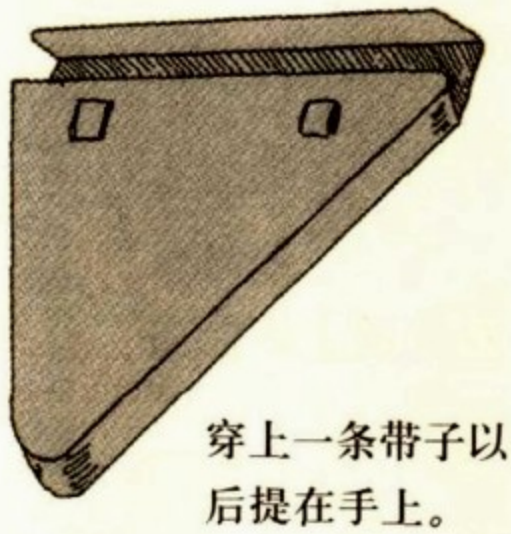
用于采集小昆虫。大小镊子要准备齐全。

不论放什么东西都可以，内部分成两部分会更方便。



三角纸

用于放置捕捉到的蝴蝶或蜻蜓。

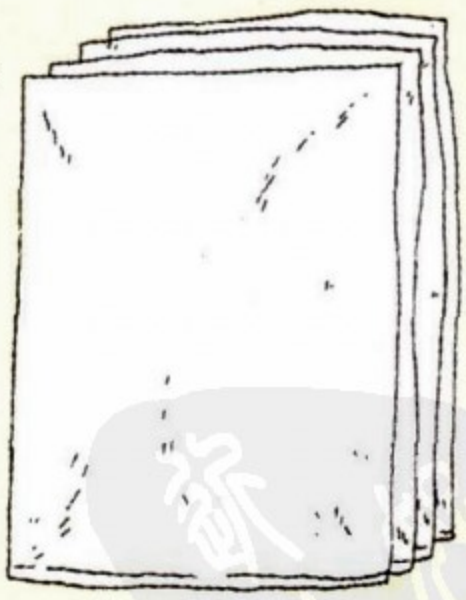


三角纸外套

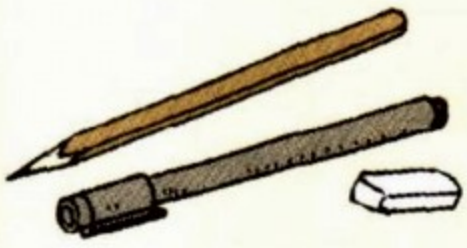
穿上一条带子以后提在手上。

胶卷盒

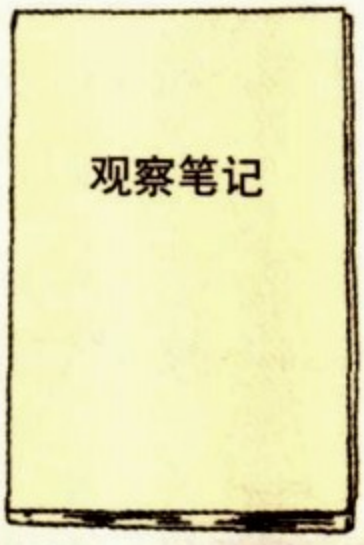
用于装捕捉到的小昆虫。在盒周围扎出一些透气小孔。



观察笔记等用具



将采集的场所和时间都记录在笔记上。



泡沫塑料袋

用来装水生小昆虫。

(3)用捕虫网捕捉昆虫

能飞的昆虫
准备好捕虫网。
确定好目标后，迅速挥动捕虫网。
在地面上的昆虫
迅速用捕虫网将它罩住。
把网的底部向上提起，让昆虫飞起来。
捕捉反应比较迟钝的昆虫时，则应提着网的底部慢慢地靠近再把它罩住。

晃动捕虫网。

把捕虫网摆正。

摆正捕虫网后，要小心不让昆虫逃出来。

花朵上的昆虫

将捕虫网从下往上捞捕，就不会伤害到花朵。

栖息在草上的昆虫

沿着草横扫过去就可以。

枝叶上的昆虫

棒

敲击。

将网口朝上准备好，然后用棒直接敲打枝叶，昆虫就会掉进网里。

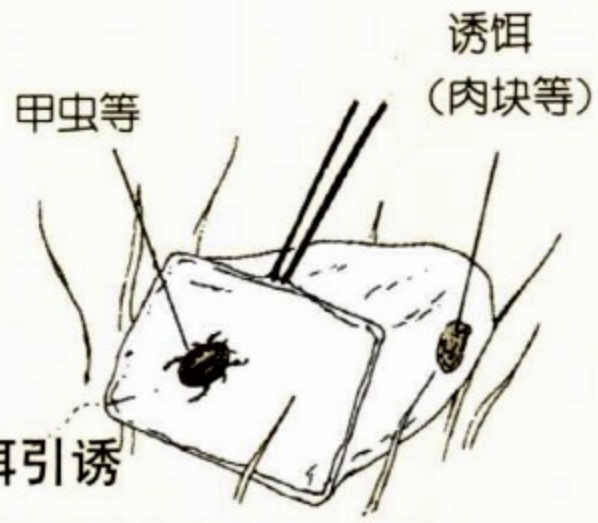
栖息在树上的昆虫

把网张开，慢慢地靠近后把昆虫罩住，这样小昆虫就逃不掉了。

(4)采集在水面或水中的昆虫

用网在水草的根部周围寻找。

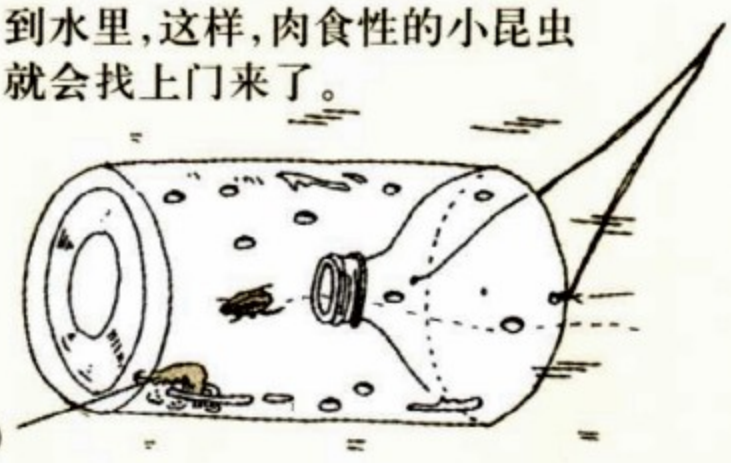
在水草里寻找



用诱饵引诱

在网的底部放上肉或其他东西作为诱饵，然后把整个网都放到水里，这样，肉食性的小昆虫就会找上门来了。

制作陷阱



如图所示，用空瓶子来制造捕虫陷阱。放上诱饵后，将瓶子沉入水里8分左右的深度，这样，肉食性的小昆虫就会自投罗网了。

用网捞取

栖息在水面上的水黾，用捕虫网迅速捞捕。

如图所示，将其放入水里。

连水一起捞取。

(5)小昆虫的采集

小的昆虫，可以用吸虫管来吸取。

吸虫管

扫入空瓶

小的昆虫用镊子也可以夹取。

镊子

把空瓶放在树叶下面，用瓶盖把小昆虫扫进瓶里。

(6)采集地面上的昆虫

用塑料杯子来制作捕虫陷阱。只要里面放上肉，就能捕捉到步行虫、埋葬虫等肉食性的昆虫；如果放上水果，就能捕捉到蟋蟀、金龟子等草食性昆虫。

小石头

防雨的遮盖

钻开有小孔的盖子。

大一点的塑料杯子

诱饵

瓶子做成的陷阱

如图所示，将两个瓶子拼凑在一起，做成类似的陷阱，放上诱饵后搁在地面上就可以了。

瓶子

诱饵

(7)朽木中的昆虫

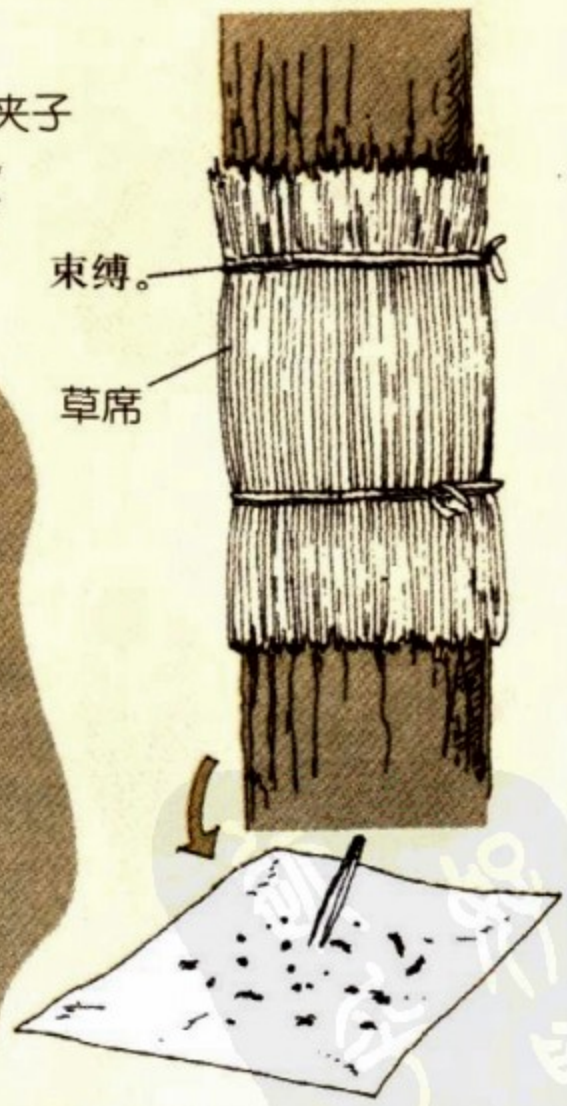
用改锥撬开朽木，可以发现里面有天牛、吉丁虫等小虫子。

设置各种各样的陷阱

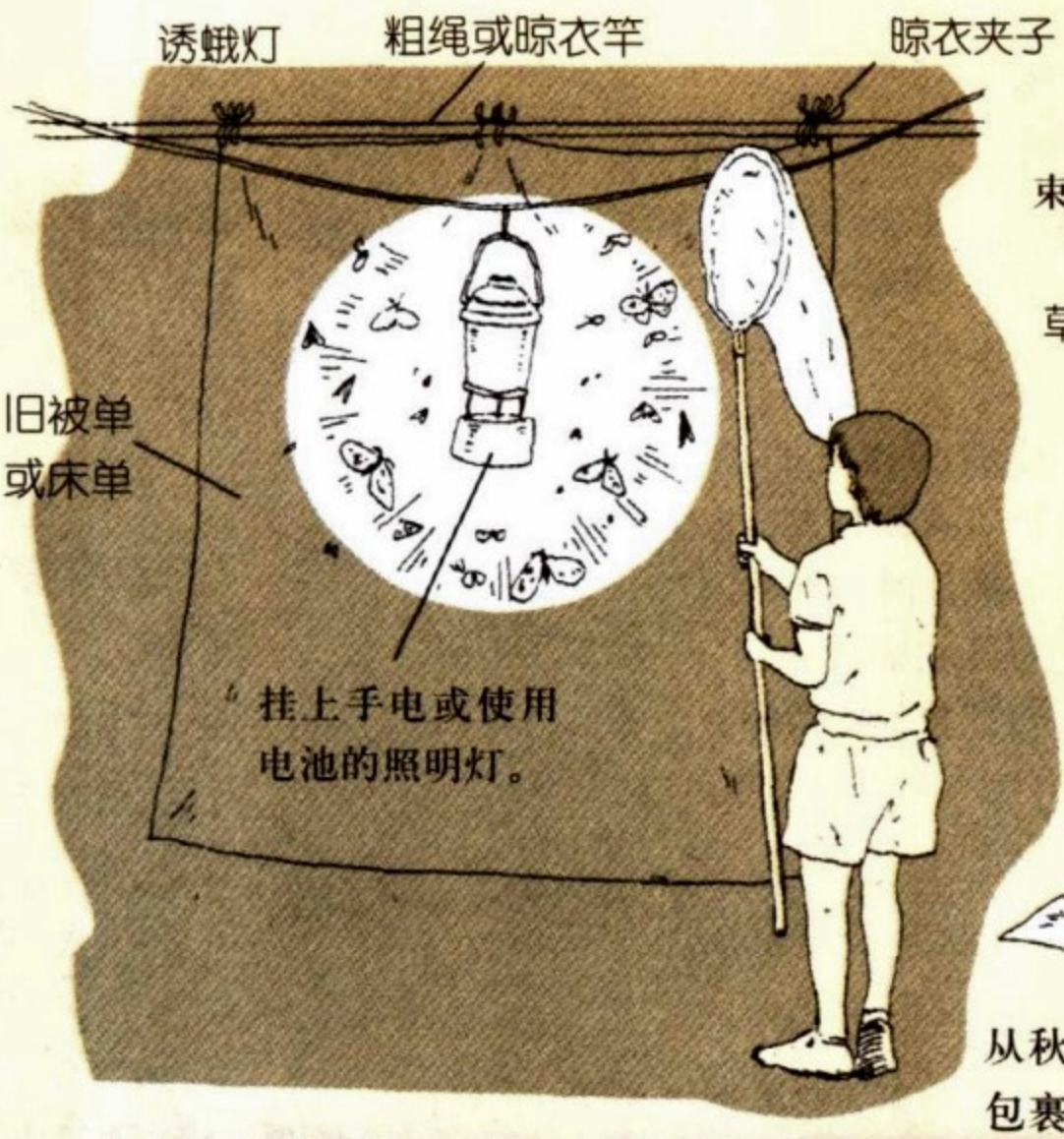
将剥了皮的香蕉涂抹在树皮上也可以。

把黑砂糖放在烧酒里煮化，然后涂抹在树皮上，昆虫就会被吸引过来。

草席包裹树干

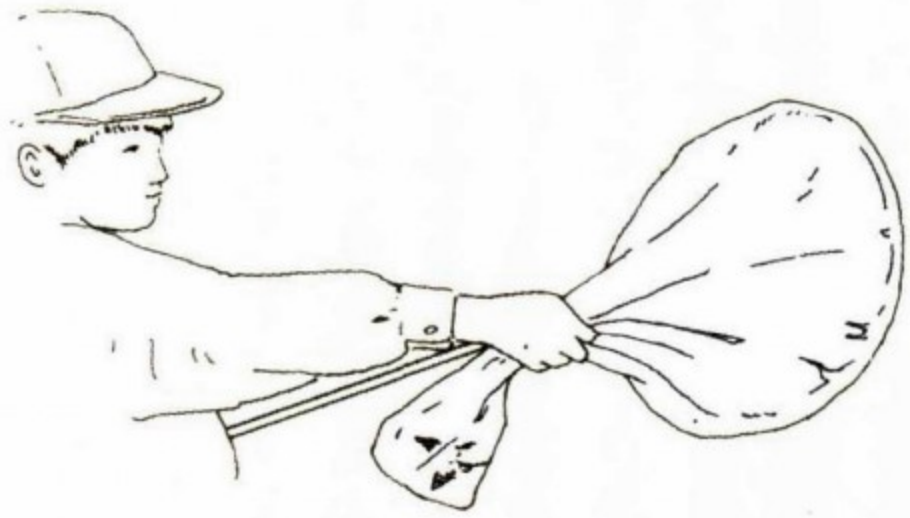


从秋天到冬天，在树干的表面包裹上草席，这样会有许多小虫子躲藏在里面。

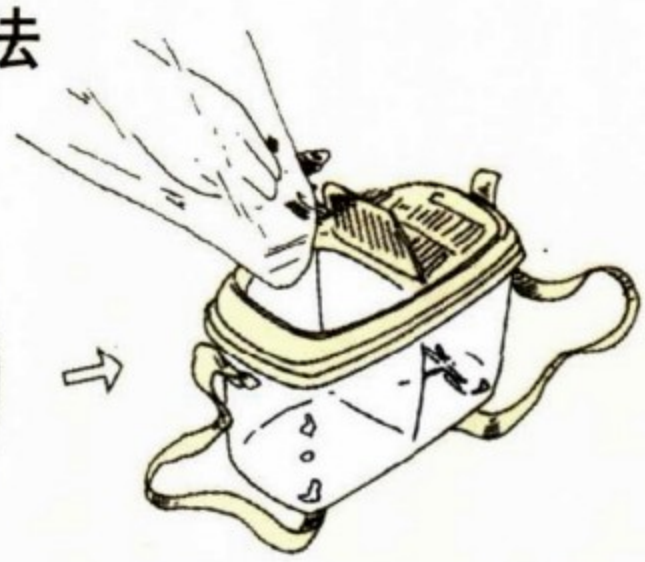


把白色的床单铺开，打开灯之后，就能捕捉到飞蛾等许多夜行昆虫。

(8)昆虫的捕捉方法和携带方法



用手紧紧捏住捕虫网的中部。



抓住网的顶部，从里向外翻转网，就能把网里的昆虫倒入采集箱里。

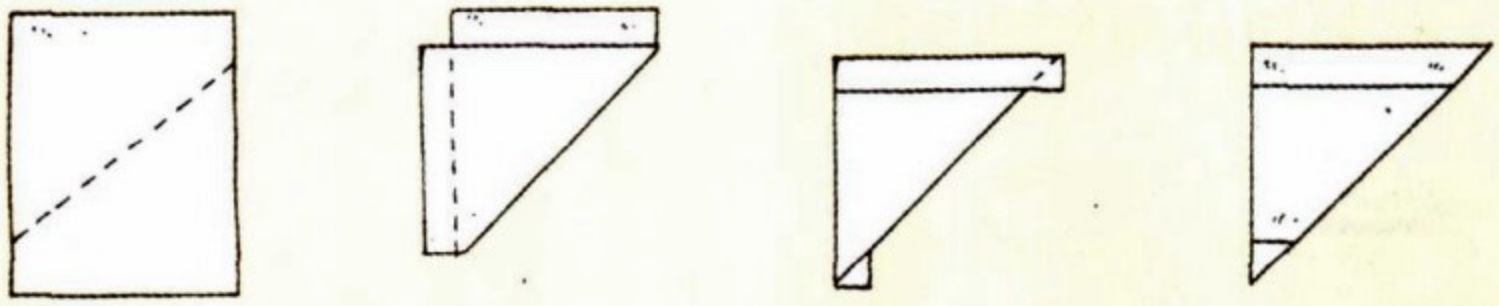
甲虫类昆虫的足无法朝后翻转，所以只要用手指捏住它们的翅膀根部就行了。

蜻蜓有4只翅膀，要贴着翅膀根部抓。

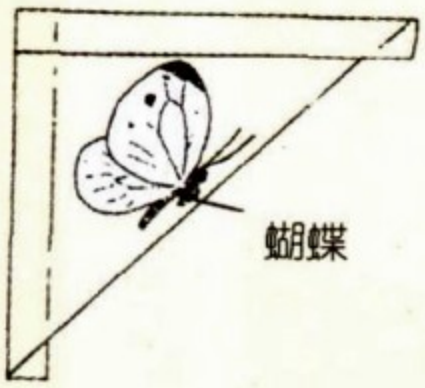
蝴蝶翅膀上的鳞粉对人体有害，所以抓取时，尽量不要抓它们的翅膀，应抓它们的前胸。

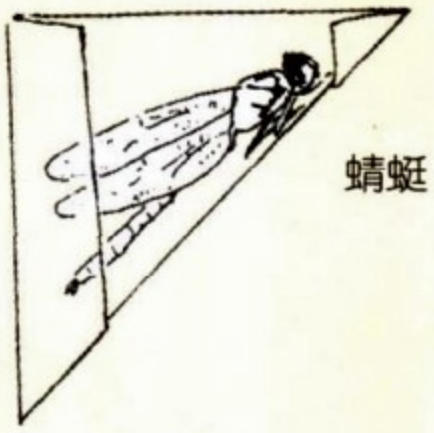
将小的昆虫放在胶卷盒里。

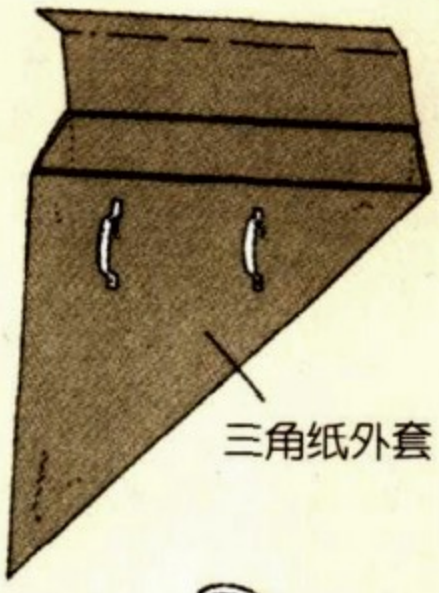
将水生昆虫连同水草一起放在塑料袋子里。袋子里的水不能太多，否则会淹死昆虫。



三角纸的折叠方法和使用方法







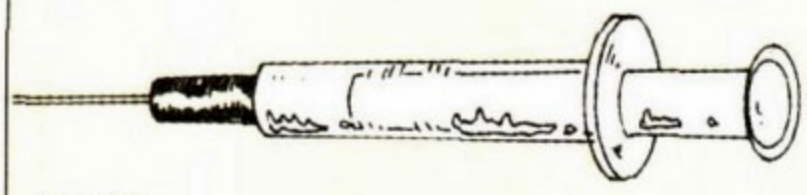
把蝴蝶和蜻蜓放在三角纸里，再放入外套，然后带回家。

杀虫方法

药店里卖的乙醚或挥发性汽油可以用来做杀虫毒液。

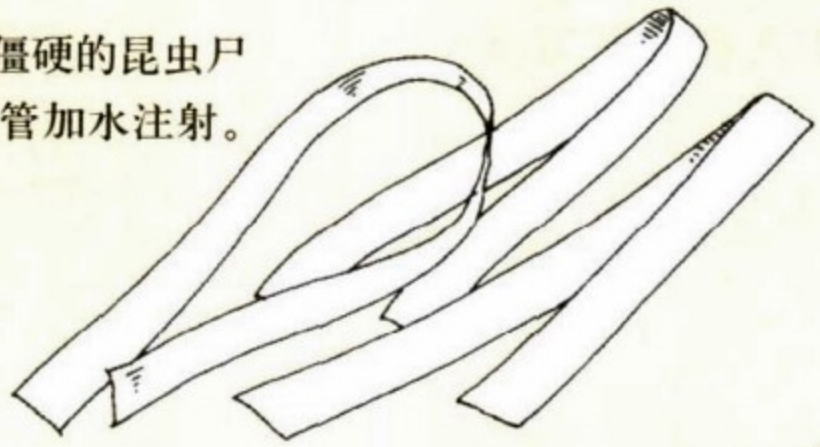
在空瓶里放上脱脂棉，倒入毒液后把昆虫放进去。

(9)制作昆虫标本的工具

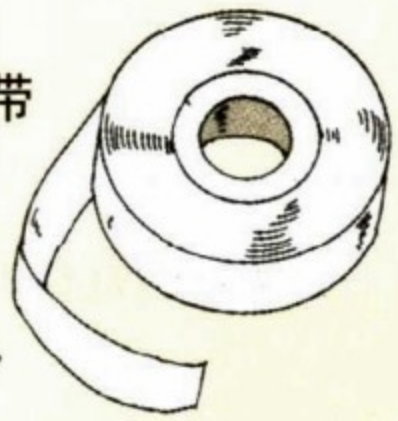


针管

为了让死后变得僵硬的昆虫尸体柔软，可用针管加水注射。



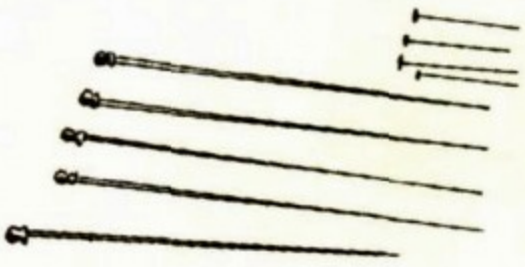
胶带



用胶带固定蝴蝶等昆虫的翅膀。也可用胶带。

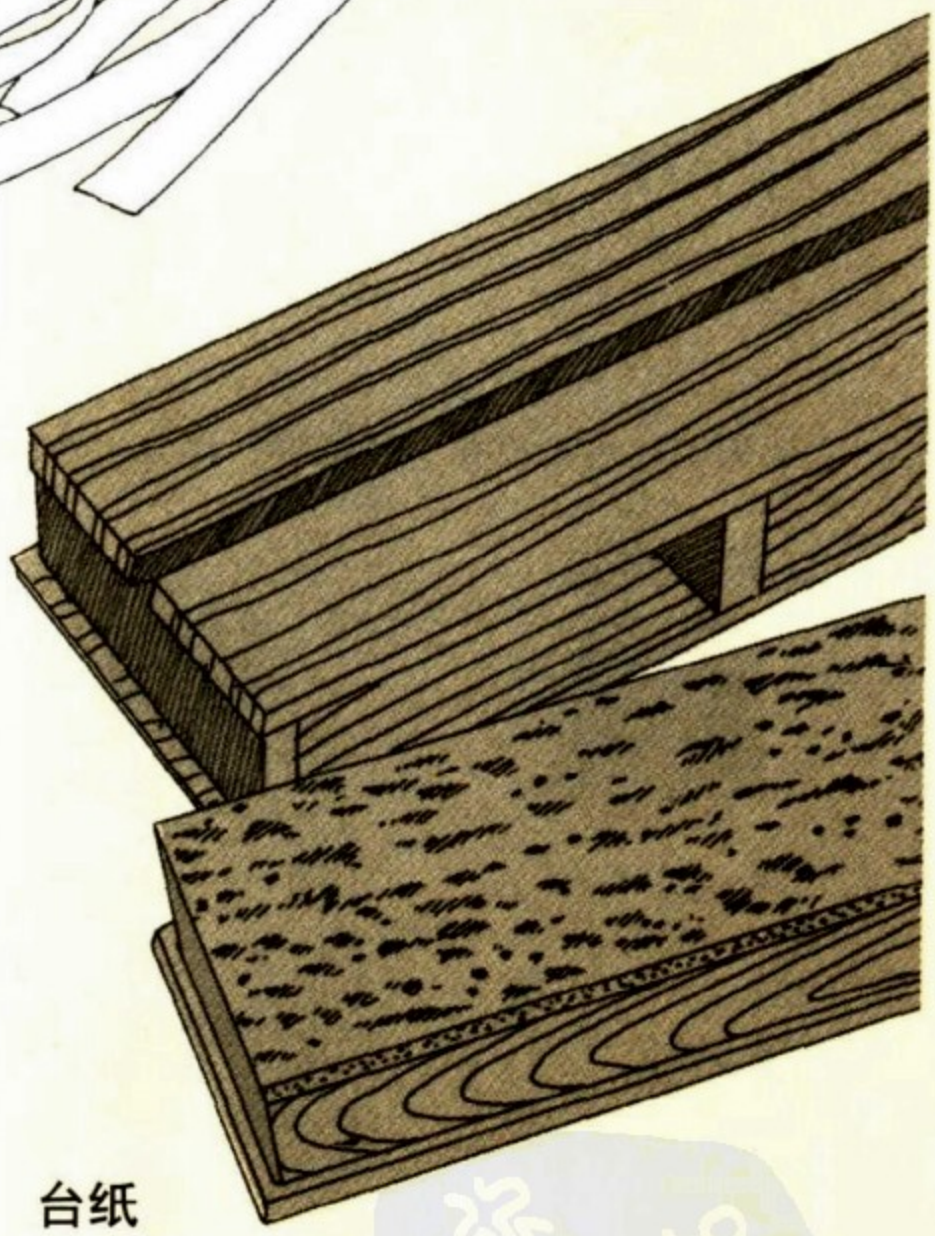
大头针

大头针用来固定昆虫的翅膀和足部。



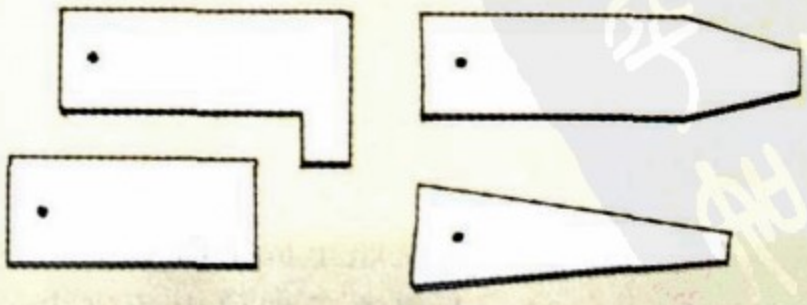
昆虫针

昆虫针插过昆虫身体，把昆虫固定在标本箱上。依照不同的粗细，昆虫针可以分为许多种。小的昆虫用0～1号，蝴蝶等体积大一些的昆虫用2～3号。



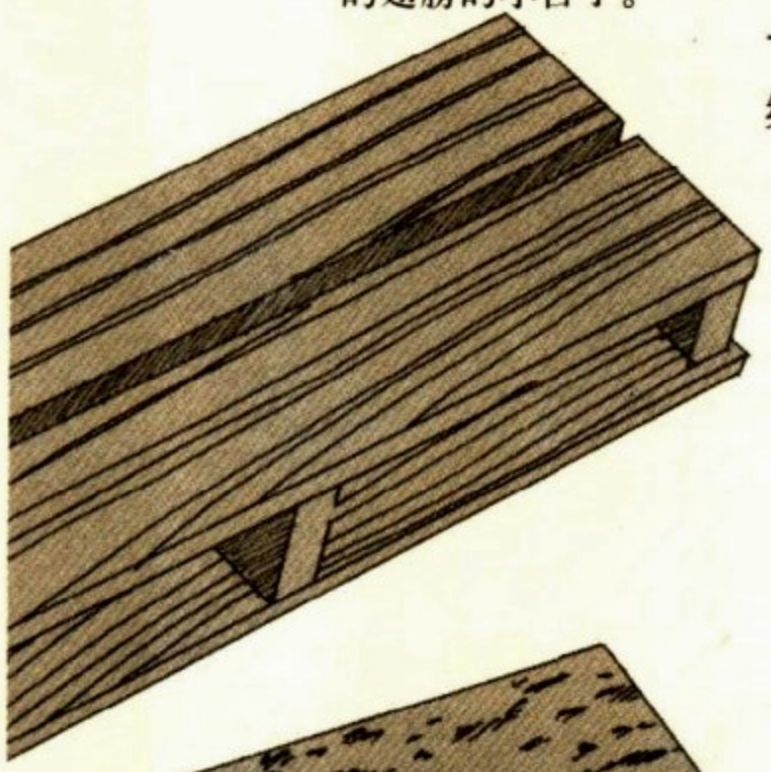
台纸

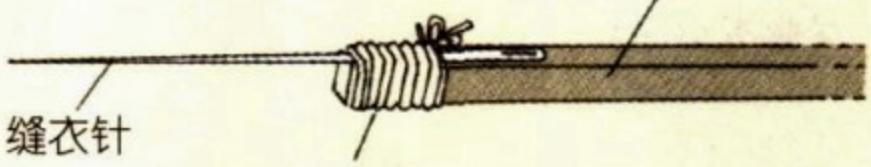
那些连昆虫针都难固定的小昆虫，就把它们粘在台纸上，再用昆虫针穿插过台纸即可。



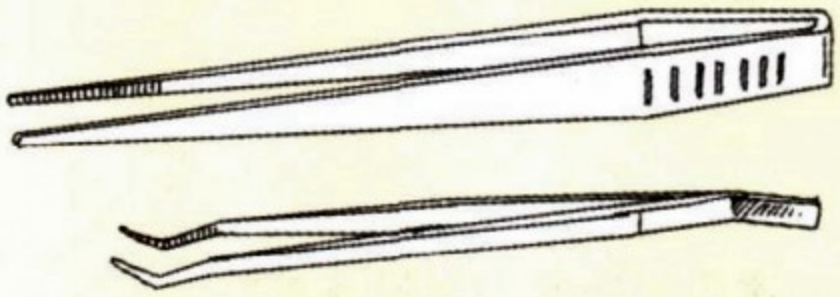
带柄针　用来固定昆虫的翅膀和足部。
可用一次性筷子和缝衣针自制。

展翅板
展翅板是用来固定蝴蝶等昆虫的翅膀的小台子。



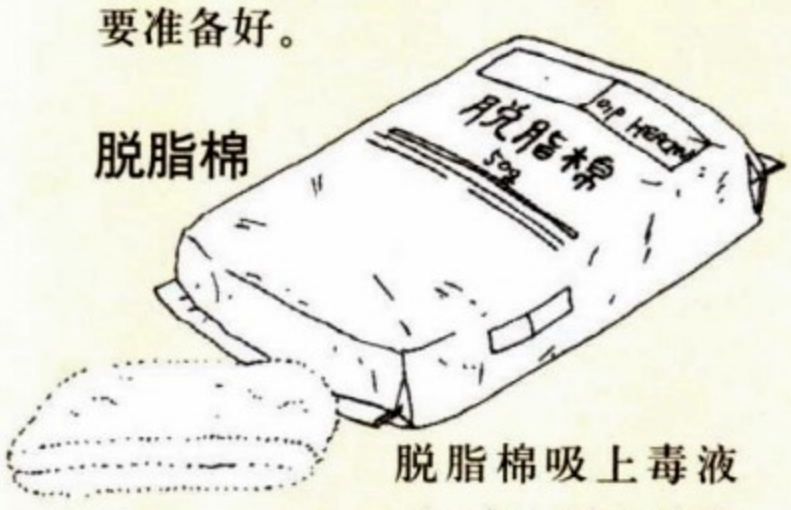


镊子



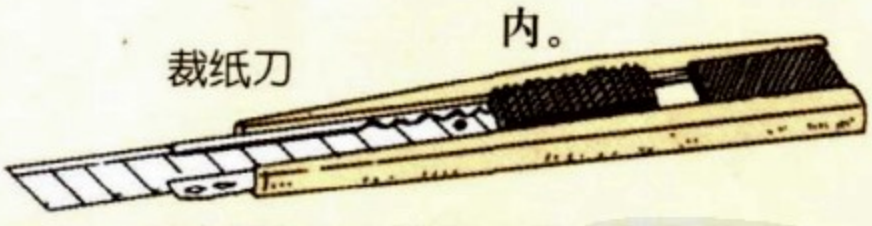
镊子用来固定昆虫的脚。大小两种都要准备好。

脱脂棉



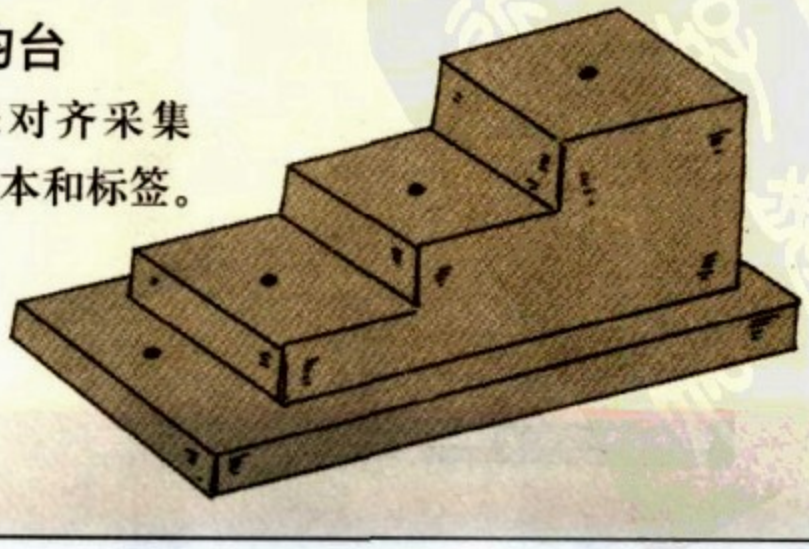
脱脂棉吸上毒液后，塞入昆虫的体内。

展足板
将昆虫放置在板上固定昆虫的脚。可用案板或软木头自行制作。
记录下物种名称和采集日期。要用较厚的纸。



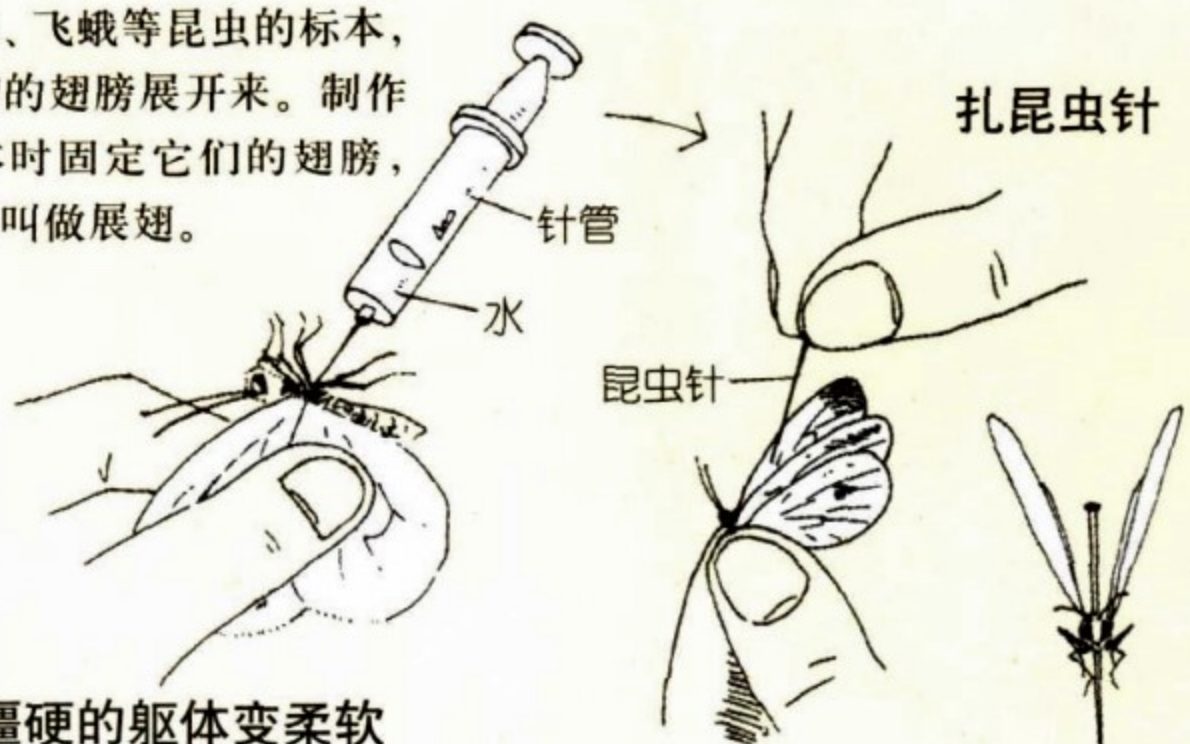
用来取出大型昆虫的内脏和肌肉。

平均台
用来对齐采集的标本和标签。



(10)蝴蝶、飞蛾等标本的制作

制作蝴蝶、飞蛾等昆虫的标本，要把它们的翅膀展开来。制作昆虫标本时固定它们的翅膀，专业术语叫做展翅。



使昆虫僵硬的躯体变柔软

用针管将水注入昆虫的体内，这样一来，它们的躯体就变柔软了。

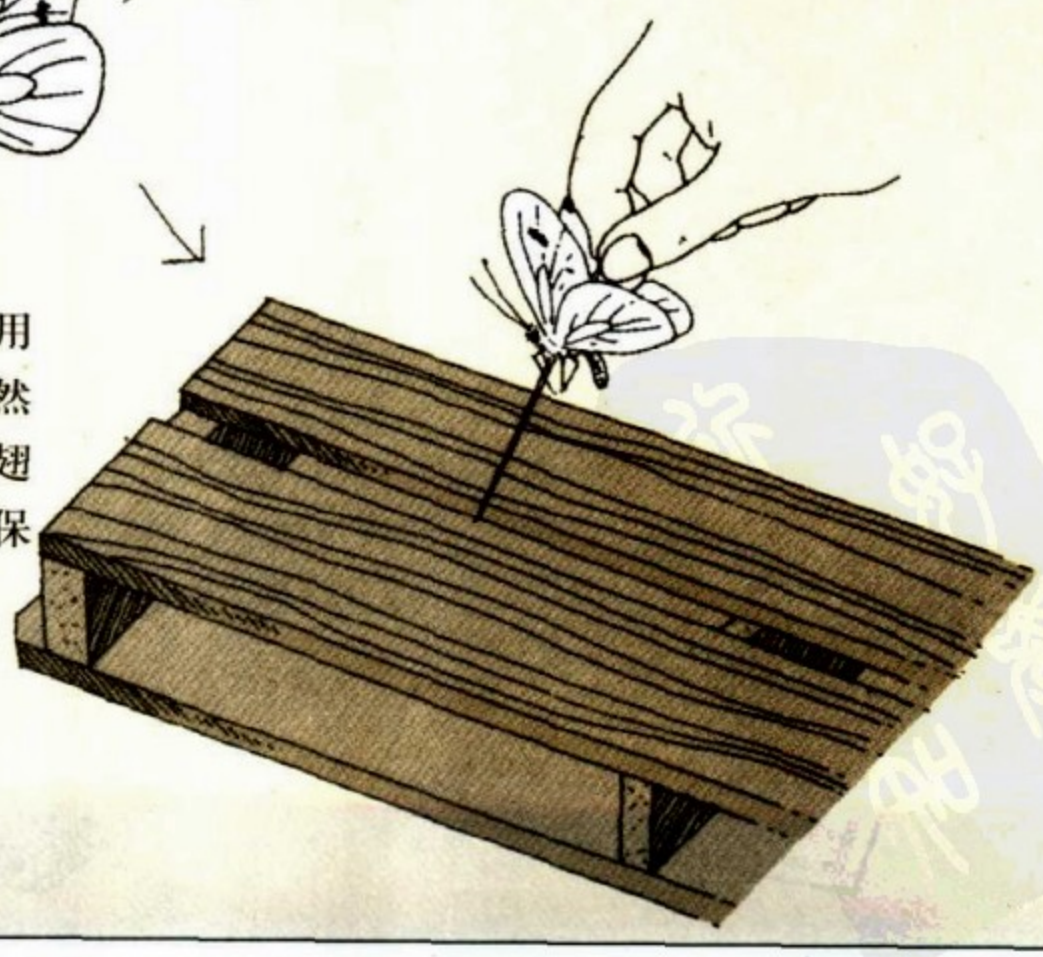
把昆虫的翅膀展开后，直接将昆虫针插入其体内，使其躯体保持垂直。

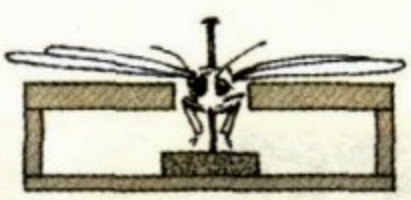
弄开昆虫的翅膀

对着蝴蝶的翅膀轻轻吹气，就能把它的翅膀展开。

固定在展翅板上

沿着展翅板中央的空槽，用昆虫针将昆虫垂直插入，然后打开昆虫的翅膀。要让翅膀的高度与展翅板的高度保持一致。





大头针

第一条胶带

暂时固定

用细一点的胶带将昆虫左右两边翅膀的根部暂时固定住。

固定昆虫的外形

用带柄针将翅膀的褶理平。

一边用带柄针理平昆虫翅膀上的褶痕，一边用大头针把胶带固定好。

固定标本

第二条胶带

用来固定昆虫翅膀的外侧，再用大头针将胶带固定。

干燥剂（硅胶）

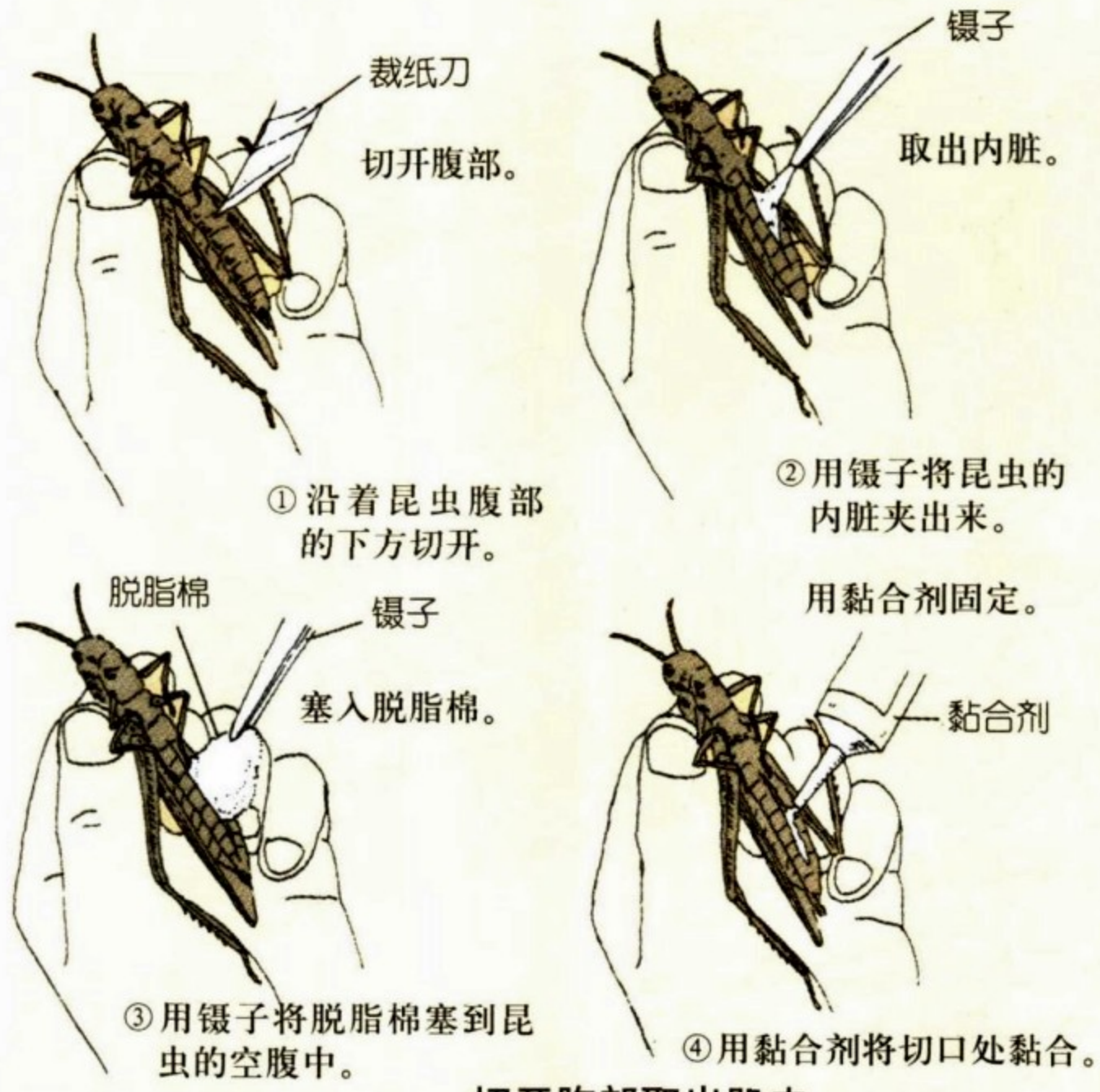
展翅板

箱

干燥

将整个展翅板连同昆虫标本一同放到可以密封保存的箱子里，再用干燥剂干燥。

(11)蜻蜓、蝗虫、螳螂等标本的制作



①沿着昆虫腹部的下方切开。

②用镊子将昆虫的内脏夹出来。

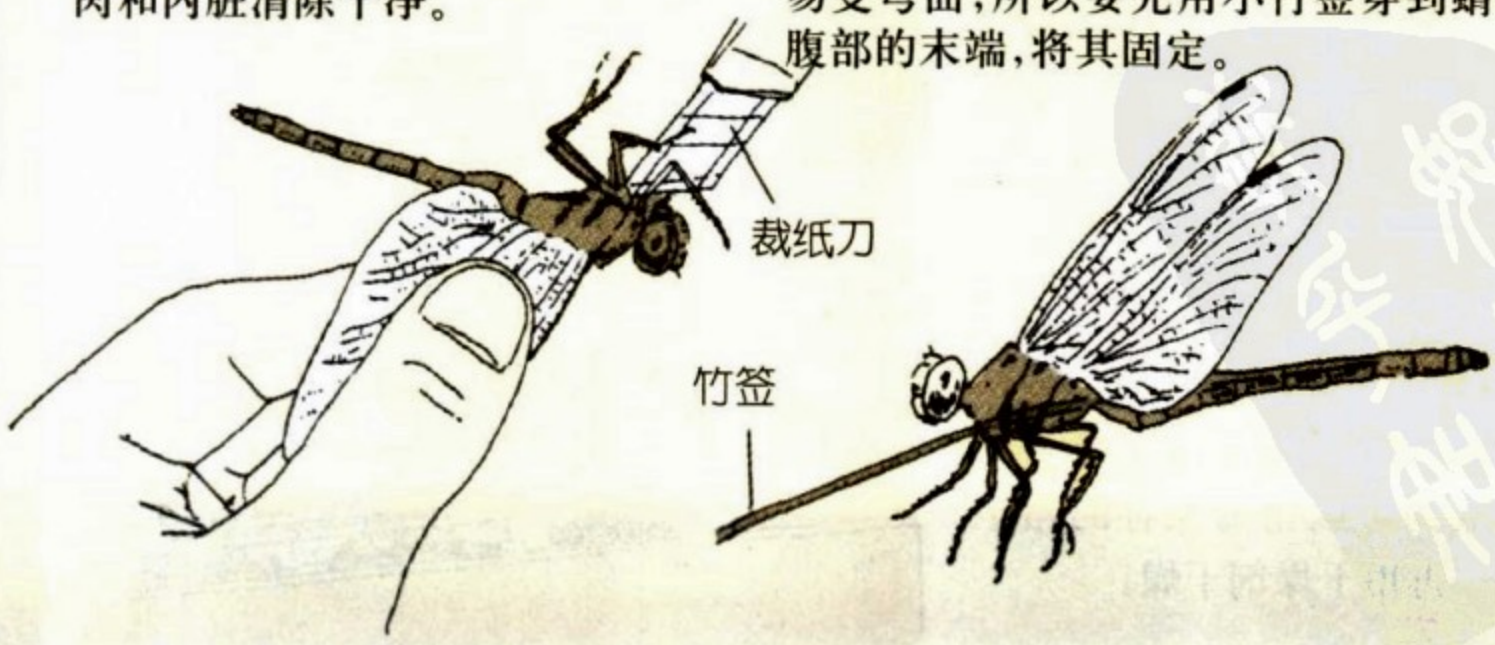
③用镊子将脱脂棉塞到昆虫的空腹中。

④用黏合剂将切口处黏合。

蜻蜓、蝗虫和螳螂等昆虫，由于体积较大而且容易腐烂发臭，所以在展翅之前，要先将它们的肌肉和内脏清除干净。

切开胸部取出肌肉

将蜻蜓的胸部切开一个小口子，然后用镊子将肌肉夹出来。因为腹部很柔软，容易变弯曲，所以要先用小竹签穿到蜻蜓腹部的末端，将其固定。



甲虫的标本

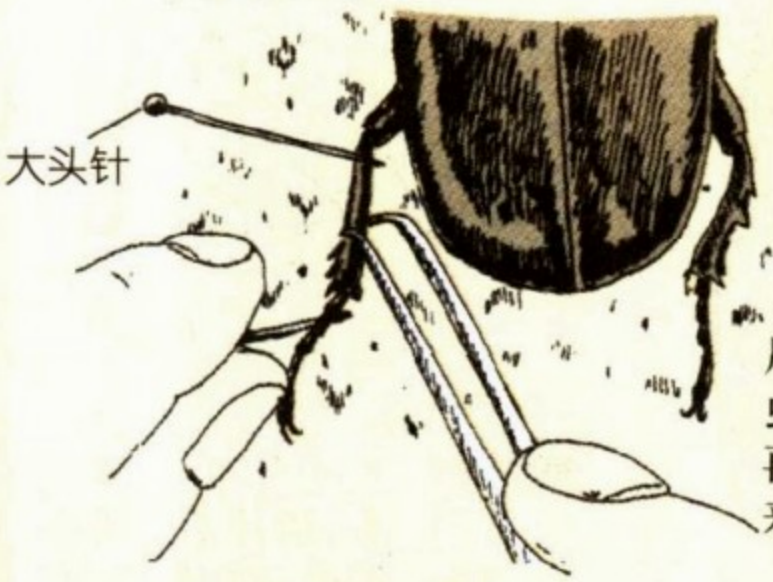
扎昆虫针

①在中心偏右的地方，垂直将昆虫针插入。

扎在展翅板上

②将整只昆虫连同针一起扎在展翅板上。

固定足部



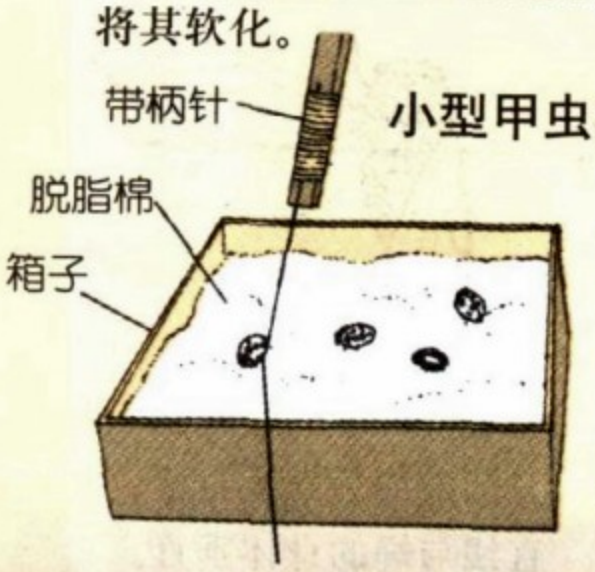
用镊子将甲虫的脚夹稳，再用大头针来固定。

固定后干燥

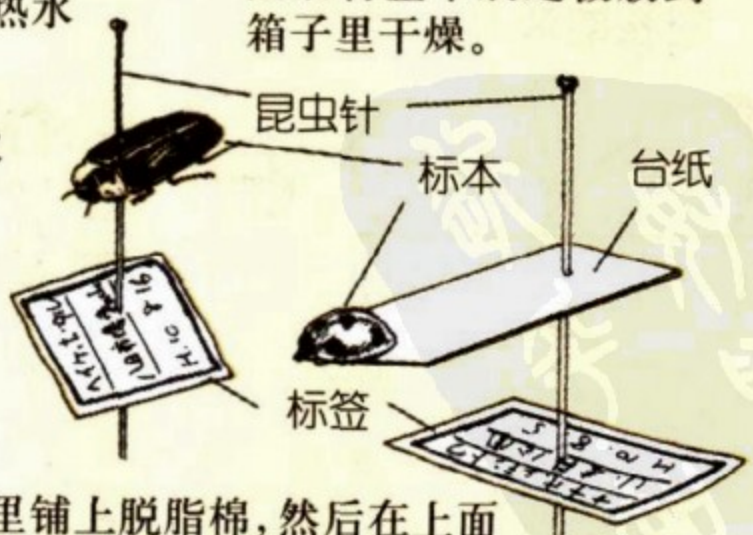
③甲虫等昆虫是通过固定其足部来制成标本的。这个固定足部的过程叫做展足。如果甲虫的躯壳变得太过僵硬，就加一点点热水将其软化。

④确定好甲虫足部的位置之后，用大头针固定住，然后将整个展翅板放到箱子里干燥。

小型甲虫类的标本

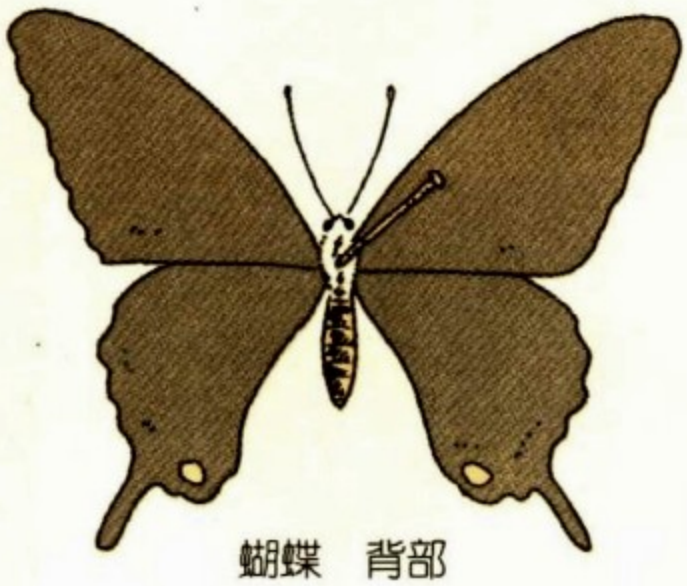


把甲虫的足钩在脱脂棉上。

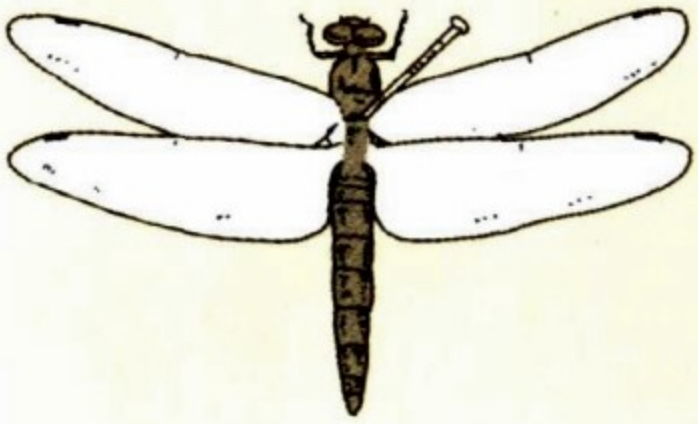


先在箱子里铺上脱脂棉，然后在上面展足。等干燥之后，用0～1号针来固定，或把它们粘在台纸上。

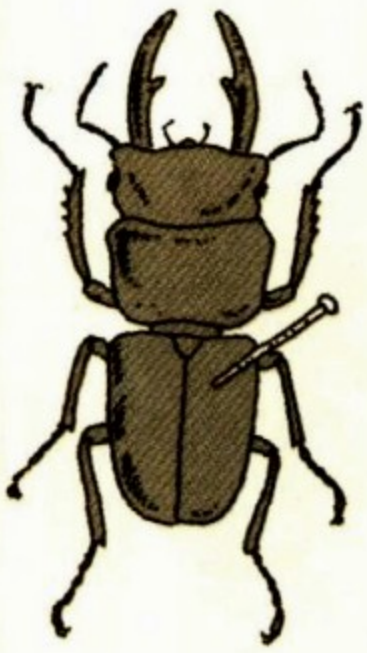
(12)昆虫针插入的位置



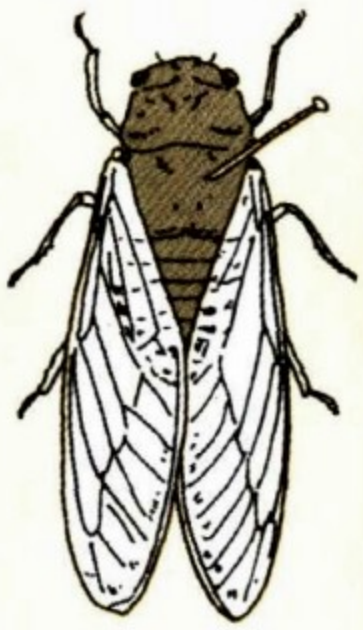
蝴蝶　背部



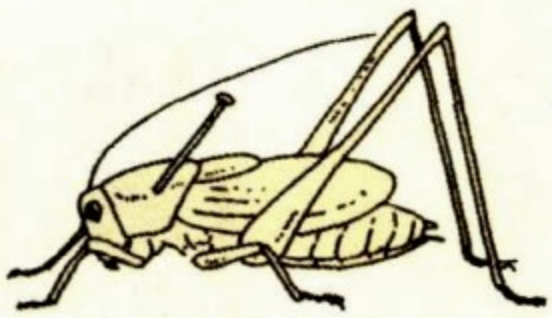
蜻蜓　背部



甲虫　偏右



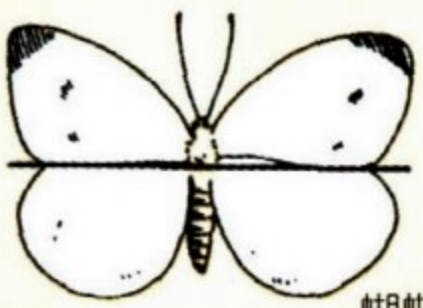
蝉　偏右



蝗虫　横穿

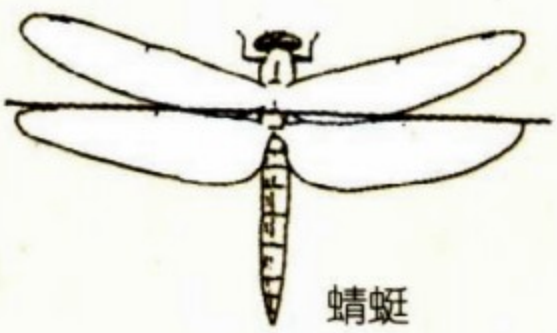
不论什么昆虫标本，插针的位置都是在如图所示昆虫头及背部下来一点的地方。

翅膀的展开方法



蝴蝶

以两只前翅的后端为直线，该直线与蝴蝶的身体垂直。



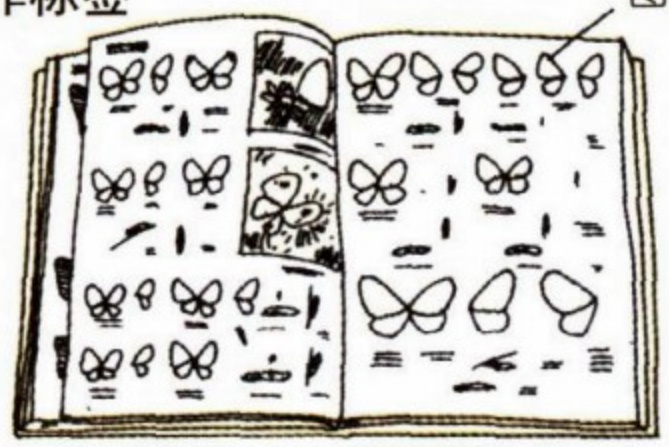
蜻蜓

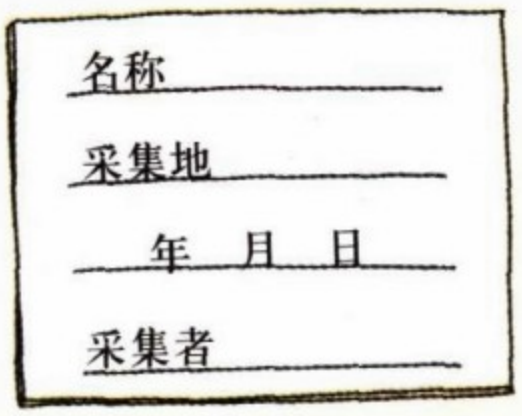
以两只前翅的后端为直线，该直线与蜻蜓的身体垂直。

蝉

只展开一半的翅膀。以两只前翅的后端为直线，该直线与蝉的身体垂直。

制作标签

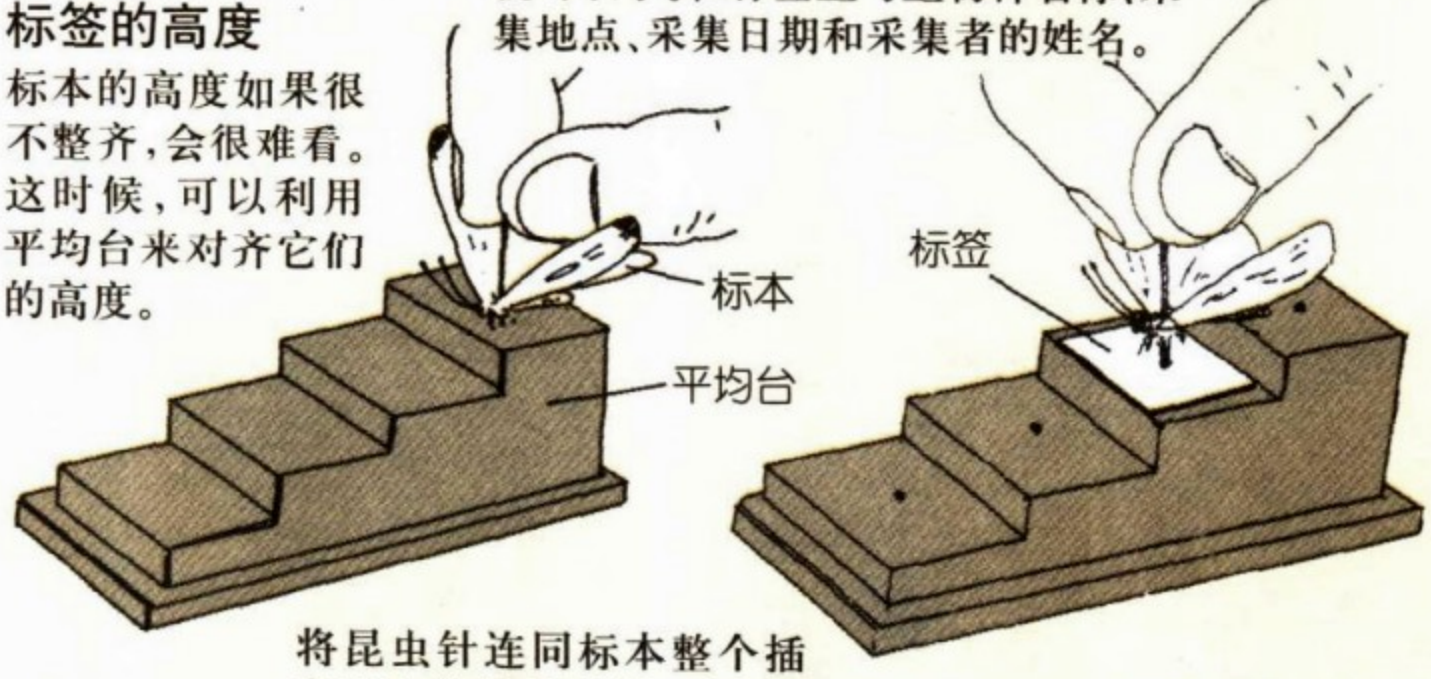




在图鉴上查找物种的名称。只要写上类似“……的同类”，大体上能够分类就可以了。在标签上写上物种名称、采集地点、采集日期和采集者的姓名。

对齐标本与标签的高度

标本的高度如果很不整齐，会很难看。这时候，可以利用平均台来对齐它们的高度。

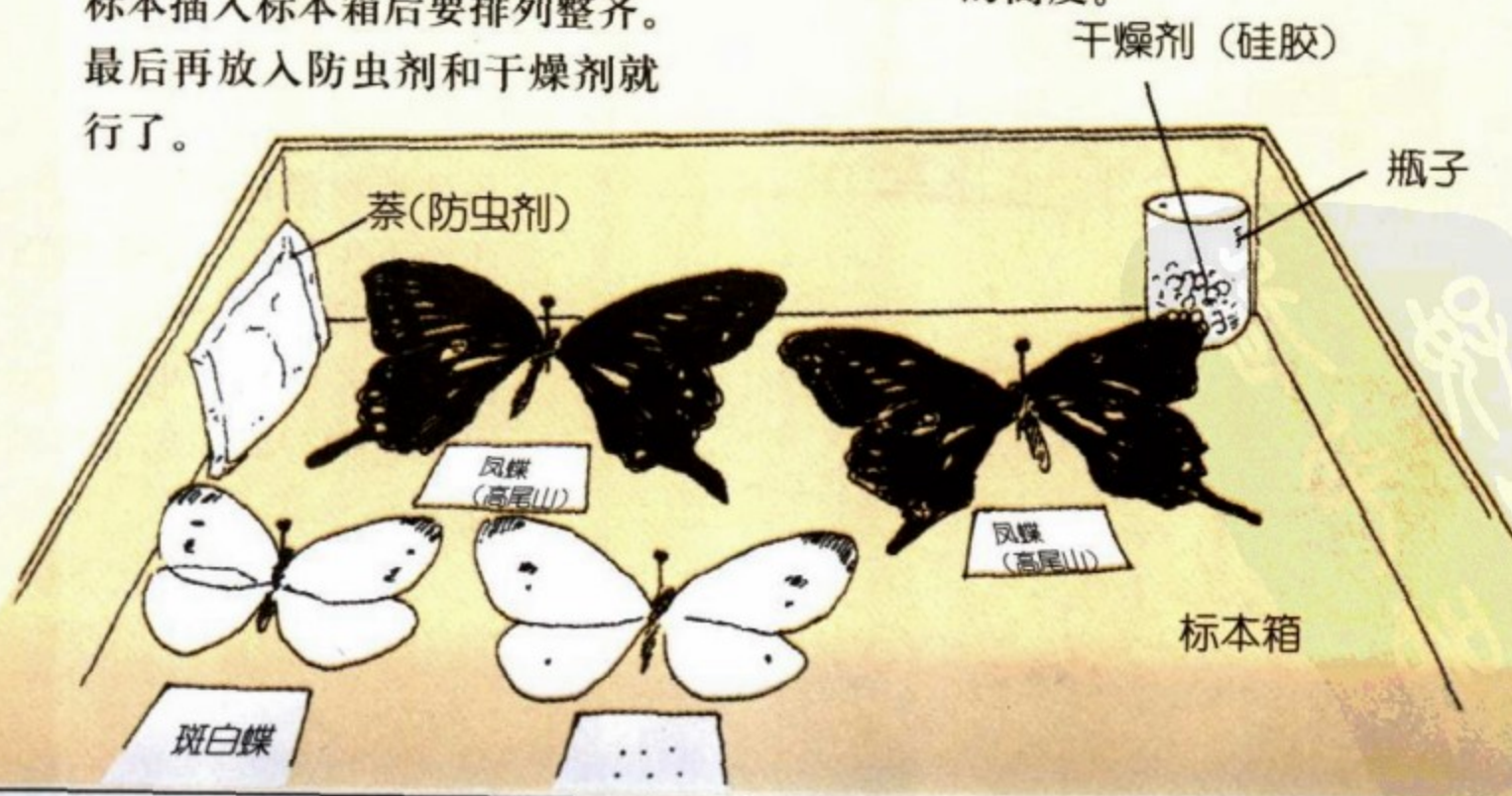


将昆虫针连同标本整个插在平均台的小孔里，对齐标本的高度。

接下来，贴上标签，再将整根昆虫针插入，对齐标签的高度。

排列标本

标本插入标本箱后要排列整齐。最后再放入防虫剂和干燥剂就行了。



植物的采集和标本的制作

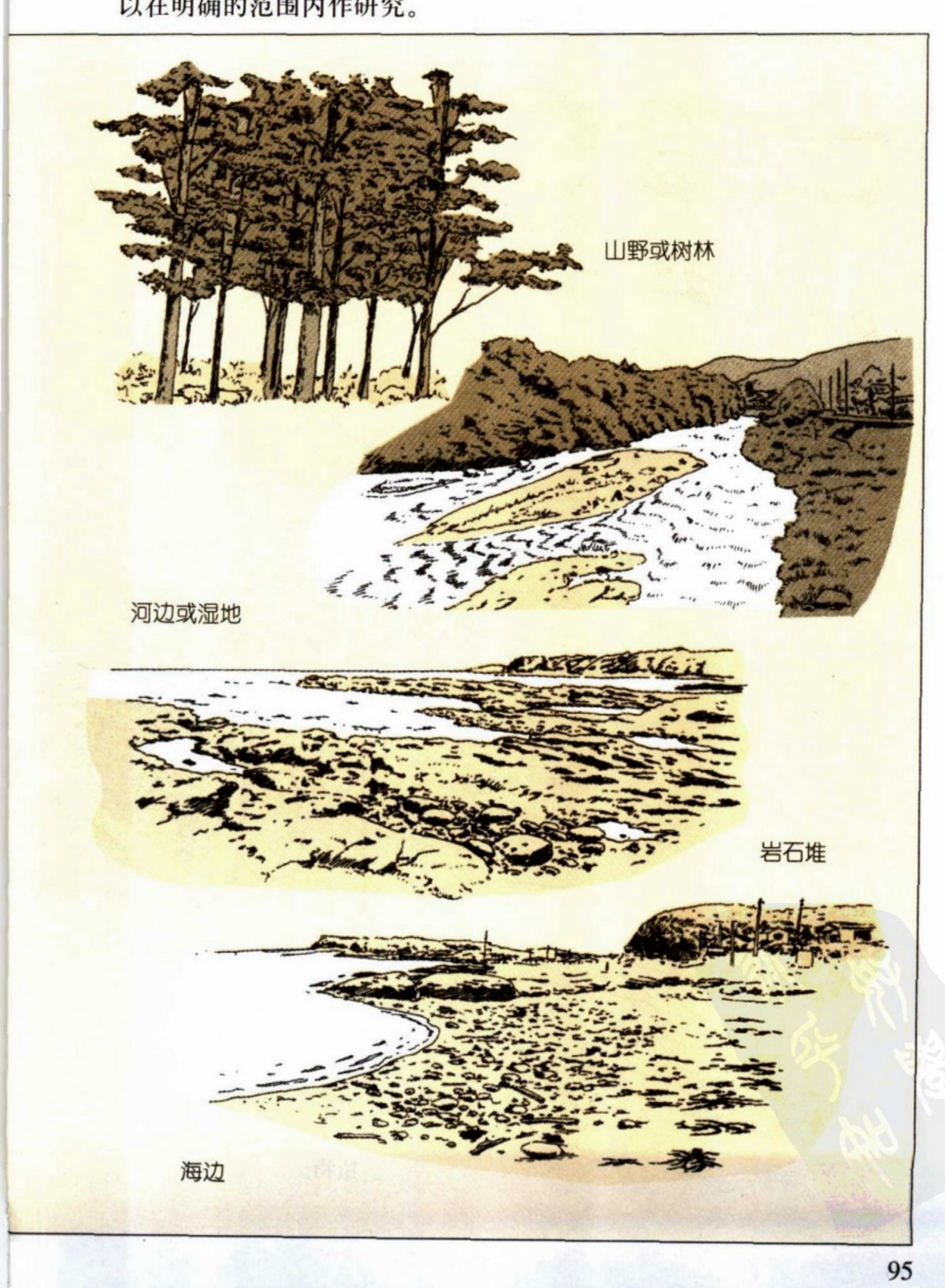
(1)采集的场所

路边或空地

田间

各种植物都在适合自己的环境下生长。在采集植物标本的时候，要注意到它们的生长环境、生长方式以及它们与周围环境的相互关系。

试着采集一些植物并制成标本。由于植物的种类繁多，所以在选择的时候，最好选庭院内的植物、春天的植物或者攀缘植物。这样，可以在明确的范围内作研究。



(2)采集植物的工具

园艺剪刀
用来裁剪植物的枝叶或根茎。
折叠式小刀
用来割断花草或者树枝。
植物采集袋
用来装采集到的花草和树枝。
折叠式小锯子
用来切割粗的树枝。
小铲子
用来连根挖掘整株植物。

报纸

用来夹那些花和果实容易掉落的植物。

塑料袋

用来装带着根和土的植物或外形较小的植物。

纸胶带

用来制作记录采集时间和地点的小纸片。

观察笔记本等

用来记录采集的时间和地点。

观察笔记

橡皮

笔

（竹编）采集袋

用来装报纸夹着的植物标本。

(3)植物的采集方法

连根采集

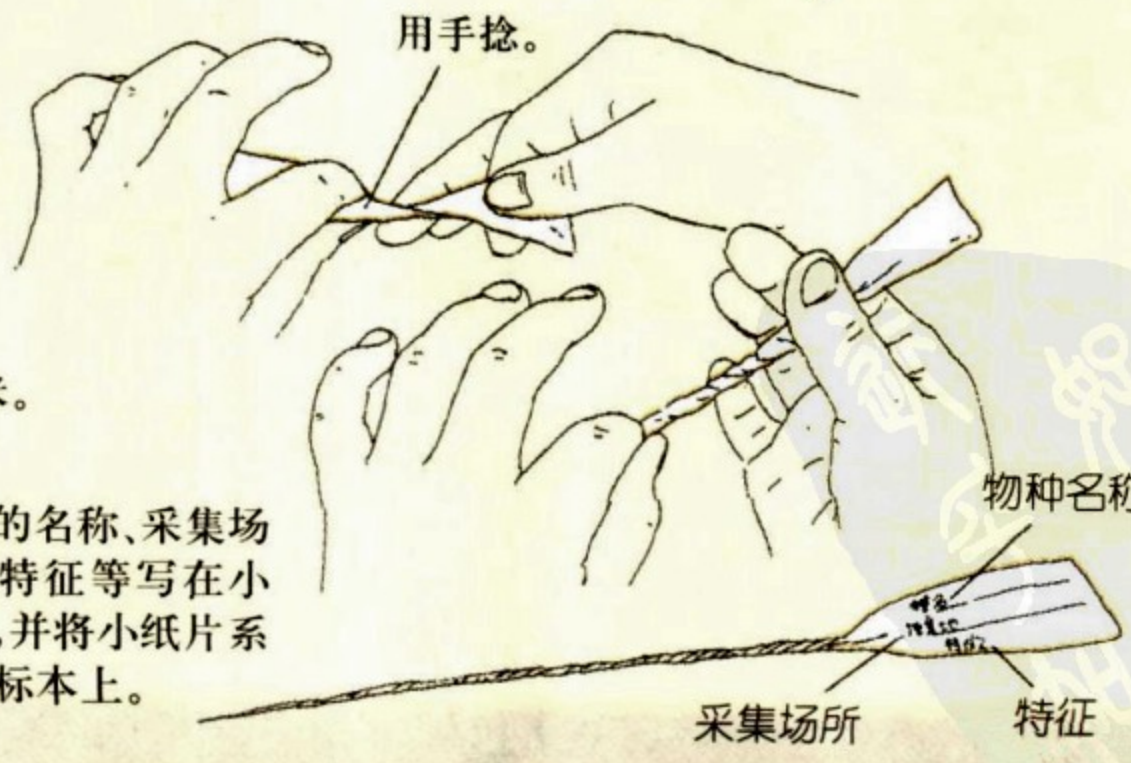
有些植物，它的根部生长面积是很大的。因此，要连同其根部周围的土壤一同采集。

园艺剪刀

连同花与果实一起采集

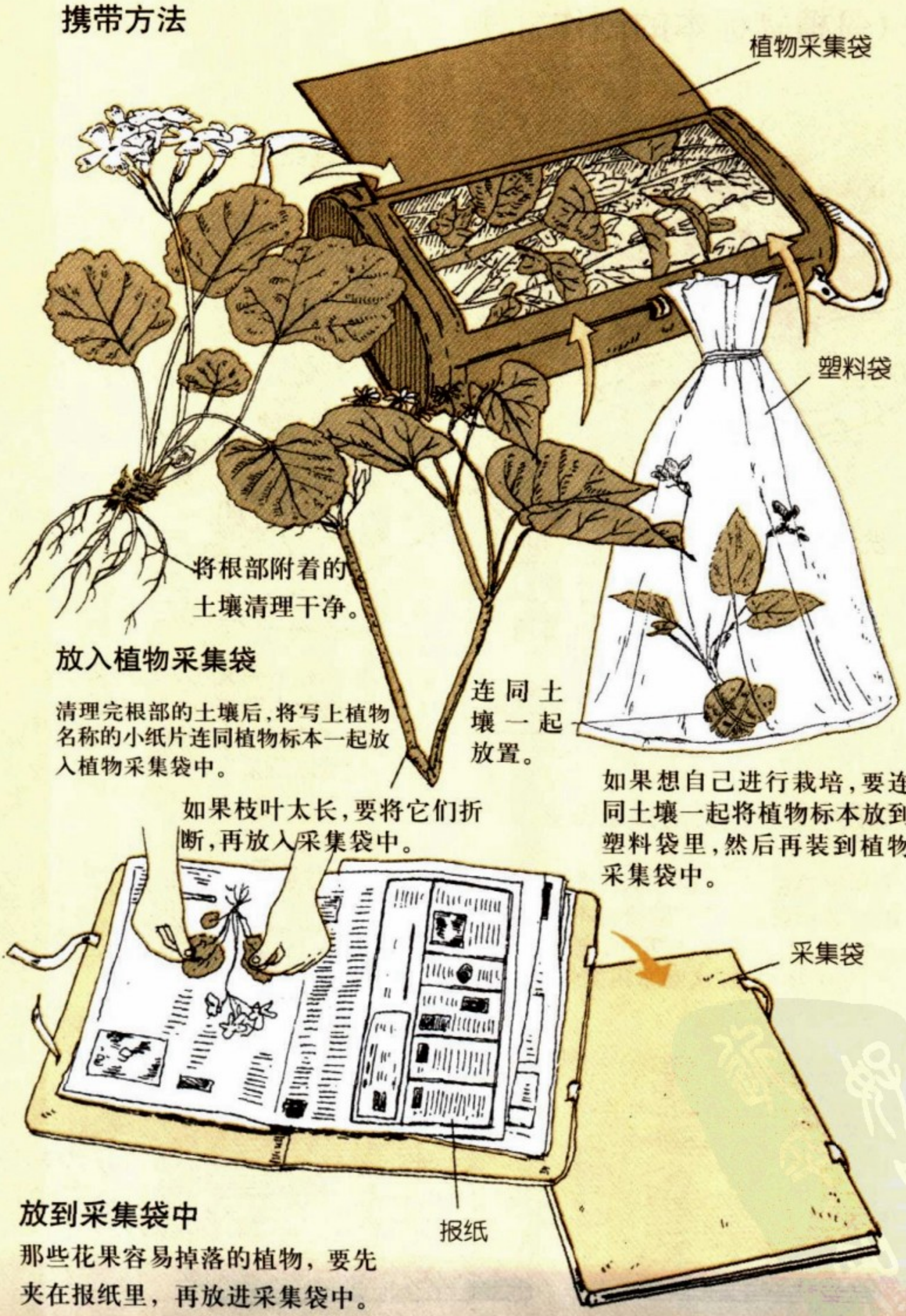
在采集植物标本的时候，要连同它的花和果实一起采集，这样有利于将来能很方便地确认物种的名称。

制作小纸片



将物种的名称、采集场所及其特征等写在小纸片上，并将小纸片系在植物标本上。

携带方法



放入植物采集袋

清理完根部的土壤后，将写上植物名称的小纸片连同植物标本一起放入植物采集袋中。

如果枝叶太长，要将它们折断，再放入采集袋中。

如果想自己进行栽培，要连同土壤一起将植物标本放到塑料袋里，然后再装到植物采集袋中。

放到采集袋中

那些花果容易掉落的植物，要先夹在报纸里，再放进采集袋中。

(4)植物标本的制作方法

洗净根部

认真地把附着在根部的土壤洗干净，然后再用布将根部擦干。

夹在纸里

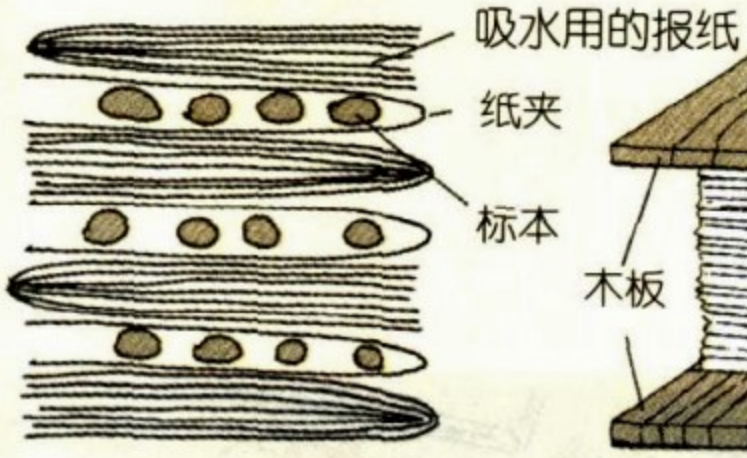
贴上标签。

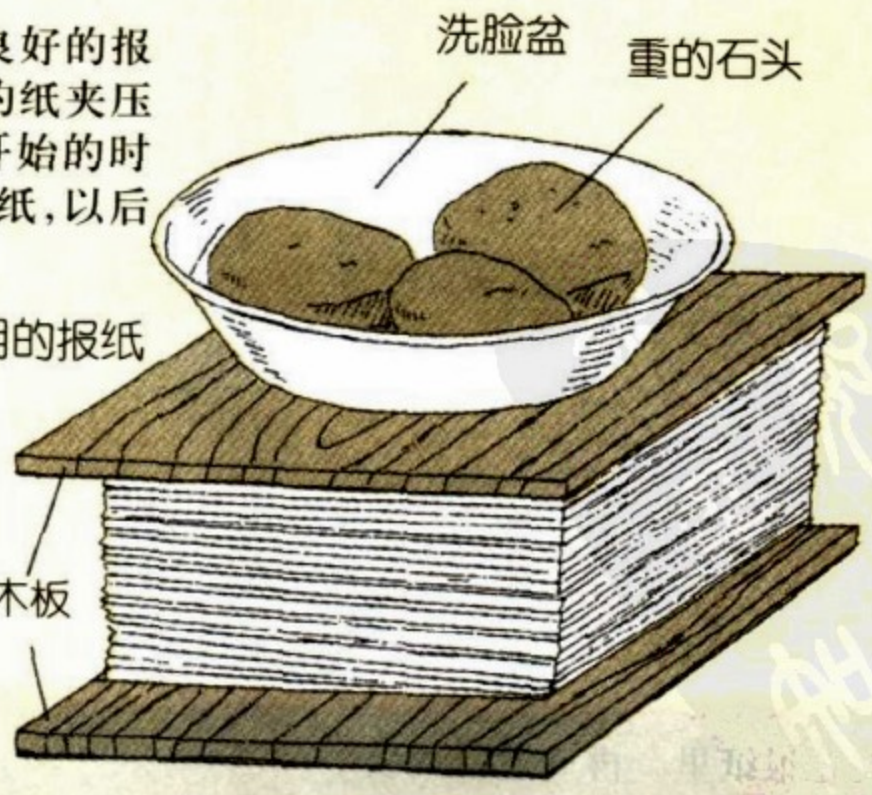
名称
采集地
采集日期

植物标本要夹在大的纸张里。大的标本要先弯曲，再贴上标签，标签上写好物种名称、采集地点以及采集日期等。

用吸水性能良好的报纸来夹

干燥植物标本，可用吸水性能良好的报纸交叉重叠，然后用植物标本的纸夹压在中间，上面再压上重物。刚开始的时候，每天要更换2次吸水用的报纸，以后一天一换就可以了。





确定干燥的情况

很新鲜的样子。

垂头丧气的样子。

将标本干燥，薄的标本只用1周时间就够了，而厚的标本则需要10天以上。如果取出来的标本看起来很新鲜，就OK了。

固定在台纸上贴上标签

植物图鉴

台纸

带纸

用涂上胶水的纸将植物标本固定在台纸上，然后把图鉴上调查得来的物种的正确名称、采集地点、采集者等写在标签上贴好。

名称

采集地

年 月 日

采集者

标签

标题

有厚度的封面纸

装订

标本台纸

做成封面

在标本台纸上扎出小洞，放上封面纸，装订成完整的小册子。

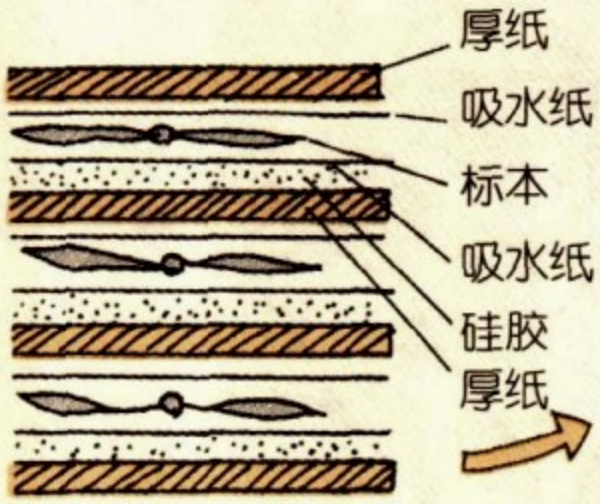
(5)不会变色的植物标本的制作方法

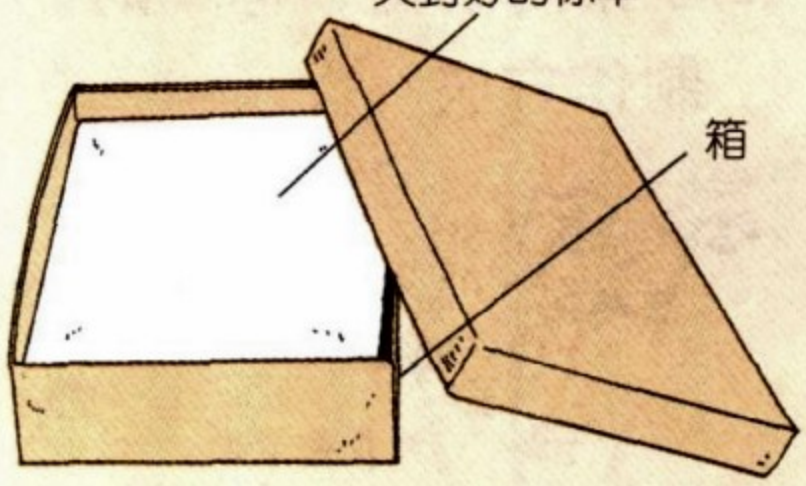
一般情况下，若时间过长，植物标本的颜色就会变暗。如果尽早用干燥剂将植物中的水分吸干，植物标本就可以保持原来的颜色。

保存在冰箱里

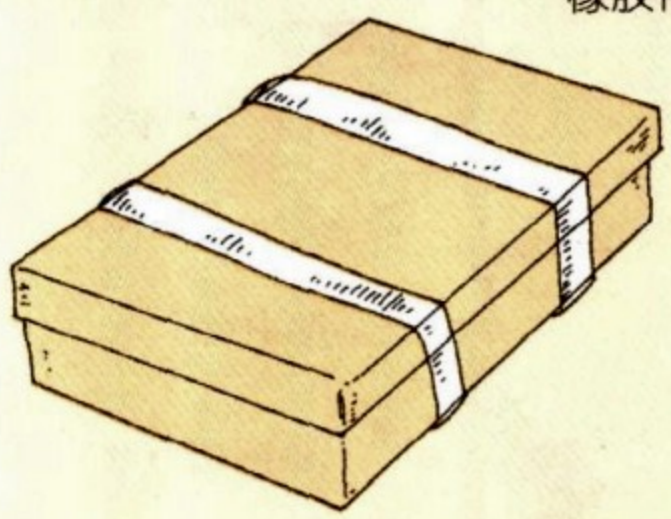
尽快将粉末倒入空瓶中，放入冰箱冷藏保管。

干燥标本

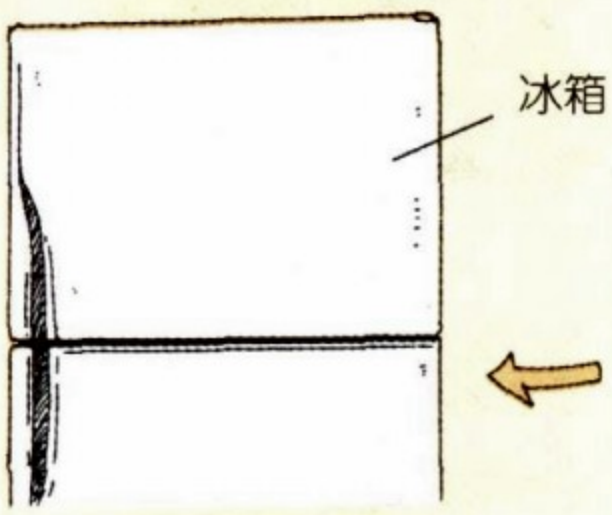




如图所示，将厚纸、硅胶粉末、吸水纸等分层隔开，将标本夹封好，放入箱中。



盖上盖子后压紧，再用橡胶带等固定好。



在冰箱里冷藏6小时以后取出，干燥之后便大功告成了。

用电熨斗进行干燥的方法

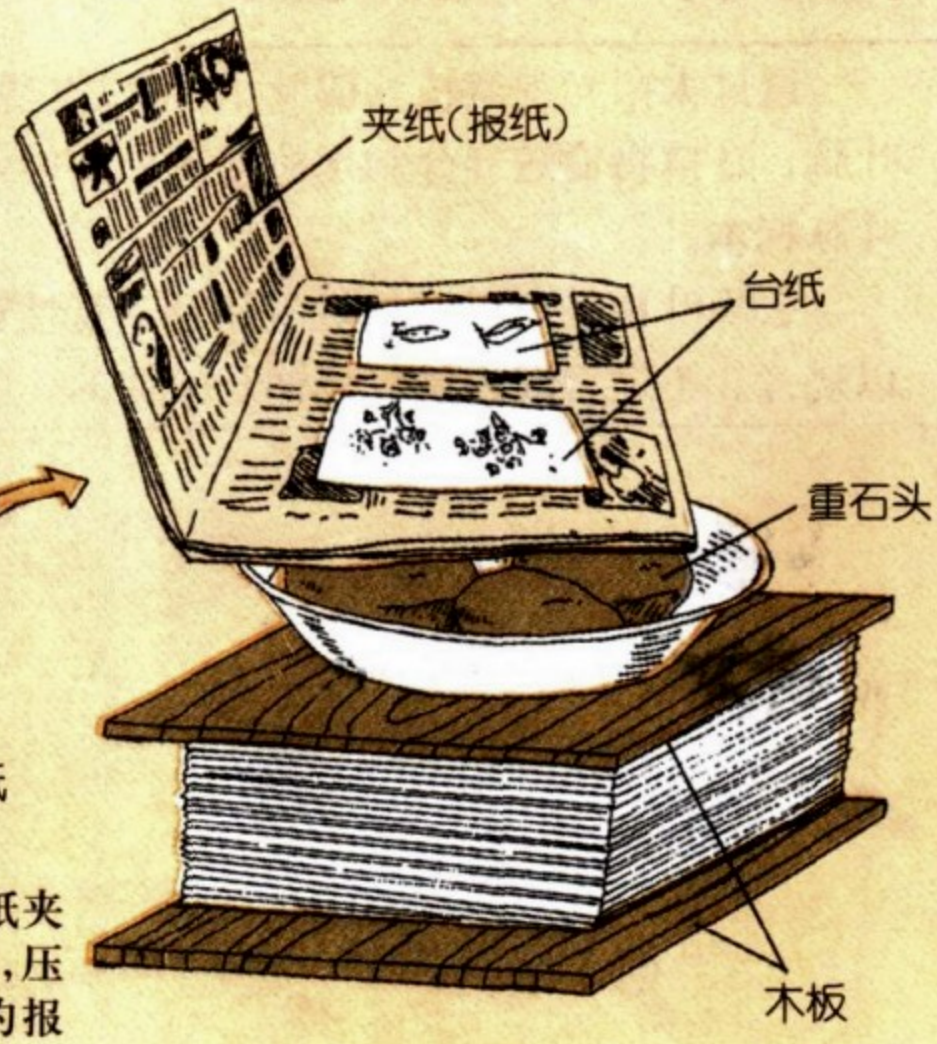
如图所示，用报纸将标本夹封好，再用电熨斗熨平。取出标本，如果标本没有蔫，就可以了。

(6)观察用的植物标本的制作方法

制作标本时要尽可能保持整棵植物的完整。不过，如果植物太大，也可只采用植物最具特征的部分做。

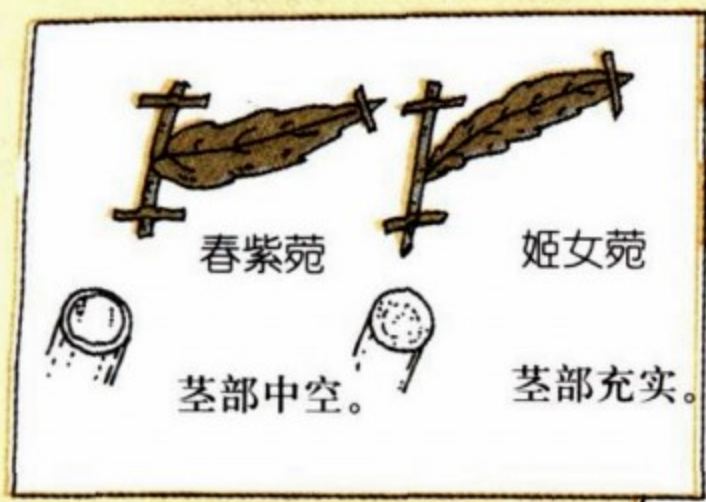
春紫菀和姬女菀外形十分相似，但各自叶片的生长方式是不同的，所以，采集的时候只要取其茎和叶的部分就可以了。

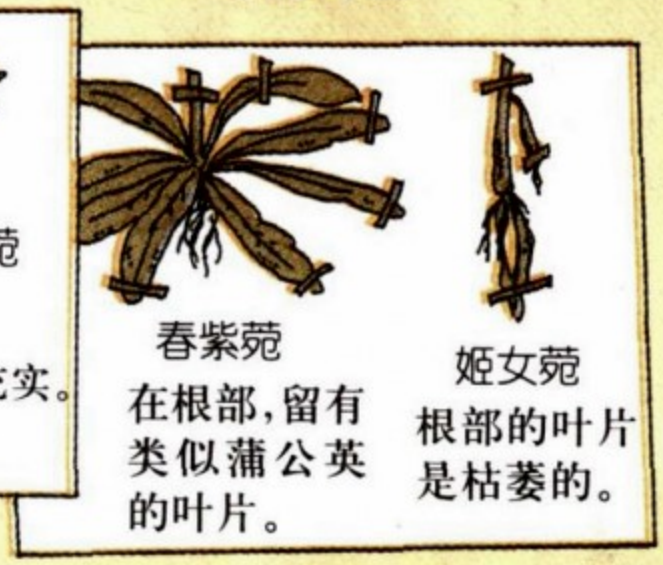
贴在台纸上进行干燥



将标本固定在台纸上，用夹纸夹封后，再用报纸将台纸包好，压上重石。经常更换吸水用的报纸，能加速干燥。

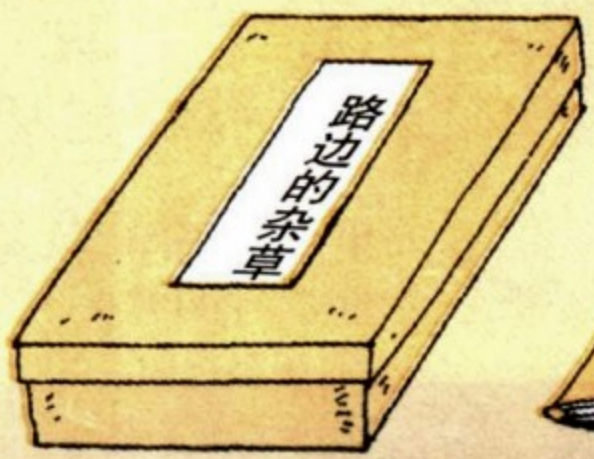
写上特征





制作成文本

一边参考图鉴，一边将各自的特征写入台纸。



将台纸装订后，写上大标题，制作成完整的文本。

叶脉标本的制作

透过太阳光观察植物的叶子，可以发现叶面上有网状的脉络，这叫叶脉，是植物输送养分和水的通道。我们可以试着将叶脉取出，制成叶脉标本。

去除叶肉，可以通过氢氧化钠（苛性钠，或称烧碱）的水溶液加以烧煮。不过，因为氢氧化钠是碱性的，所以烧煮时要特别当心，不

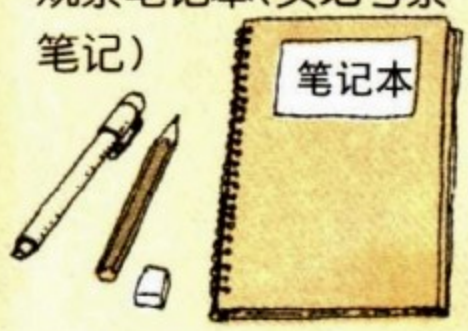
要伤着皮肤。

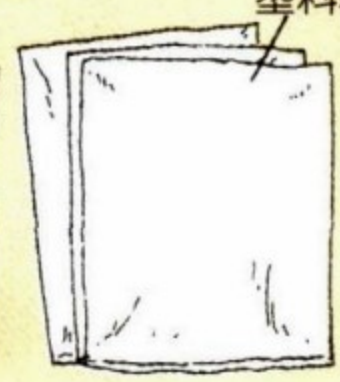
制作叶脉标本，要留心观察叶脉的分布。不同的植物，其叶脉的形状也不同。牵牛花、木槿等双子叶植物，其叶脉呈网状；水稻、竹叶等单子叶植物呈平行脉络分布；而银杏等裸子植物则呈双股状。不仅如此，即便是同科植物，由于种属的不同，其叶脉的形态也是不同的。

海藻标本的制作

在海岸线和礁石群等处采集

观察笔记本(实地考察笔记)





采集依附在礁石上的海藻，或漂流到沙滩上的海藻。

那些依附在岩石上的海藻，用改锥或钢凿、小铁锤采集。

先将收集到的海藻分别装到小的塑料袋里，再一起装入大的塑料袋里。

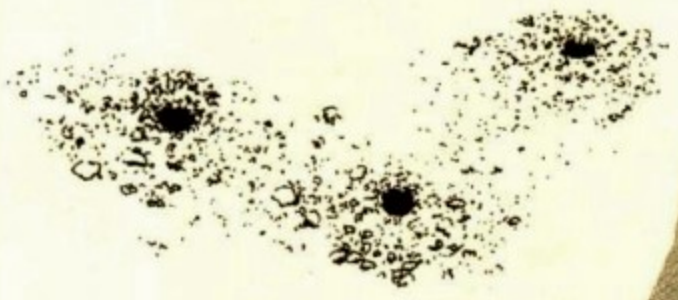
小的或容易断裂的海藻则装在空瓶中。

在海岸线和礁石群等地方采集海藻并制作标本。春天的海藻最干净。别忘了将采集场所和海藻的特征等记录在观察笔记上。

螃蟹标本的制作

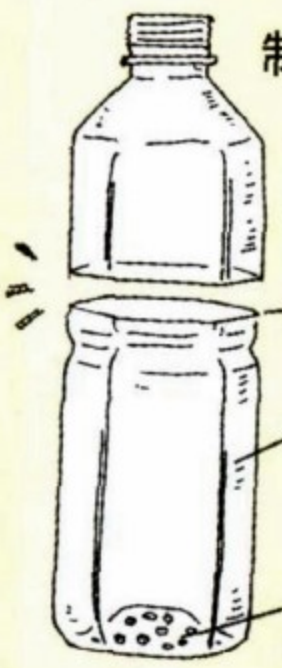
在礁石群或沙滩等处采集

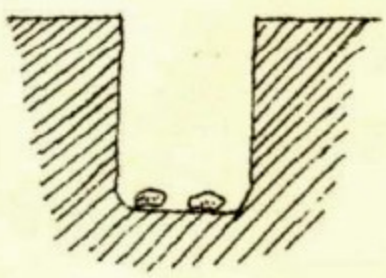
如果发现沙滩上有洞穴，将整个洞穴的沙土挖出，就能捉到螃蟹。



螃蟹经常隐藏在岩石的缝隙中。

制作捕蟹陷阱





在傍晚，将放有诱饵的饮水瓶埋到沙滩里，第二天早上就会发现螃蟹已经入瓶了。

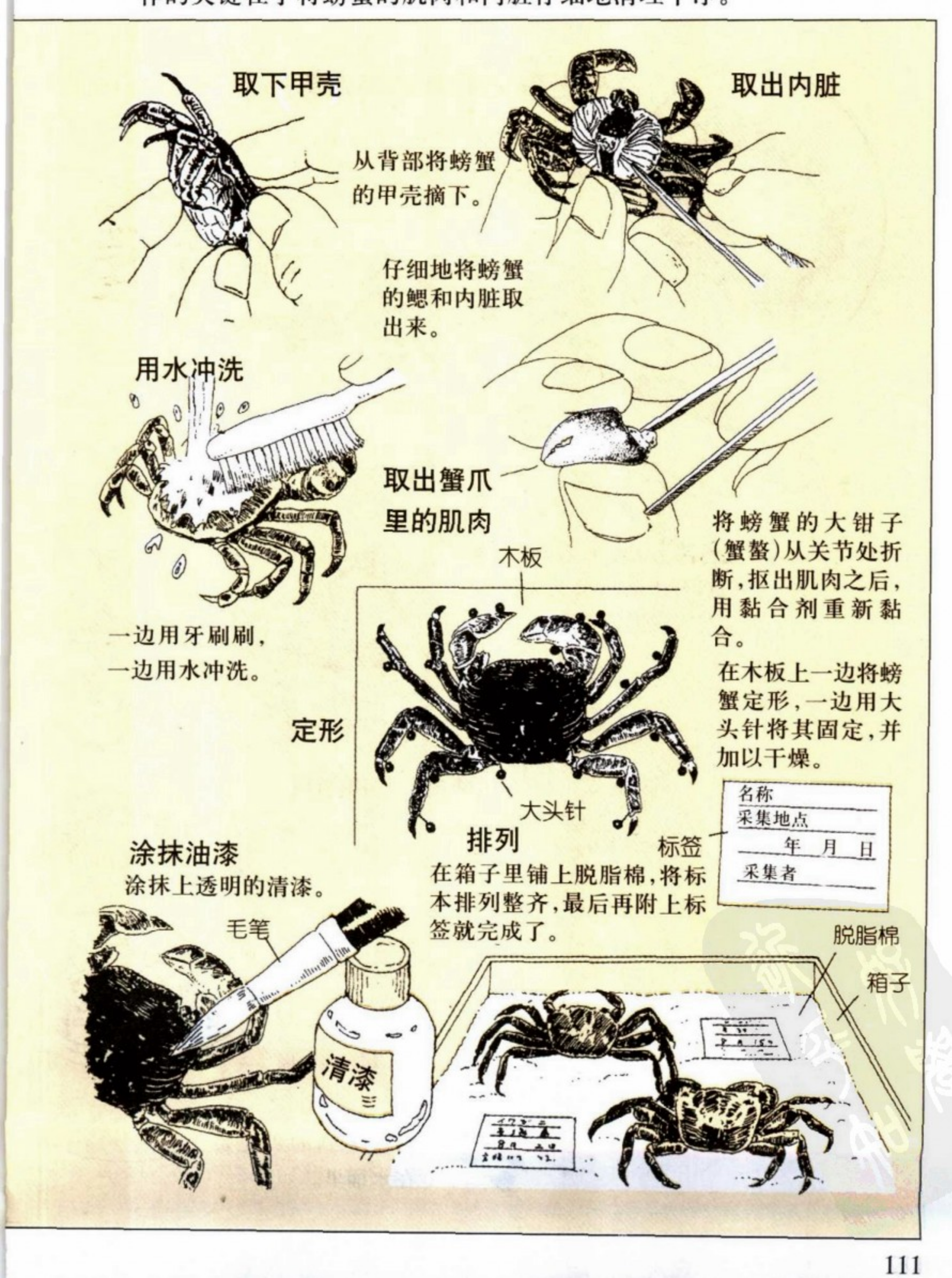
洗螃蟹

将螃蟹洗干净。

放置到酒精中

将螃蟹放在蒸馏水中浸泡一个晚上。

由于螃蟹的身体包着坚硬的外骨骼，所以很容易制成标本。制作的关键在于将螃蟹的肌肉和内脏仔细地清理干净。



贝壳标本的制作

在礁石群或退潮的海滩等处采集
先了解退潮的时间，在海水开始退潮前的1～2小时到达采集地点。
改锥
蛎镘
小岩石
网兜
拿起海滩上的小岩石，那些附着在岩石上的贝类就会掉落。用网兜将它们装起来。
可用蛎镘或改锥将附着得很紧的贝壳撬下来。
水桶
将采集到的贝壳装在水桶里。

在礁石群、退潮的海滩或河边采集贝类标本，要点是把肉剔除干净。

蜘蛛网标本的制作

不同种类的蜘蛛，编织的网也不尽相同，所以，单从蜘蛛网的形状便能判断蜘蛛的种类。可以试着将整个蜘蛛网作为研究用的标本。

在标本上，要将该蜘蛛的照片、名称、采集地点和采集日期等都写在标签上贴好。还要仔细观察制成标本的蜘蛛网，将其特征记录在标签上，这样，标本就具备了一定的研究价值了。

对蜘蛛来说，网是其捕获猎物的重要工具。标本制作要限制在最小范围内。

粘贴蜘蛛网

拿着硬纸板，对准喷了胶水的一面将整张蜘蛛网粘贴下来。

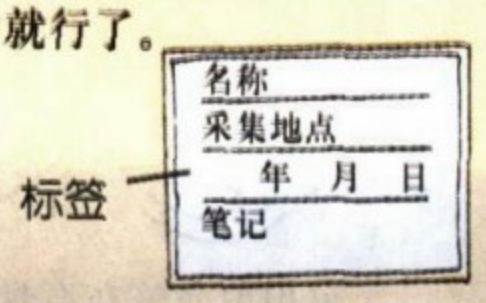
盖上薄膜

尽快将薄膜盖上。覆盖的时候切记排除气囊。

办公用的大型薄膜

标签

将物种的名称、采集地点、采集日期、特征等写在标签上，再附上蜘蛛的照片就行了。



标签

石膏标本的制作

溶解石膏
石膏
石膏(熟石膏)
石膏
一次性筷子
空瓶
水和石膏1：1
水和石膏的比例是1:1。在空瓶里装上水，将石膏倒入，再用一次性筷子搅拌，加快其溶解。
取脚印(从右到左)
厚纸条
切开后交叉插入。
将厚纸条的两端切开后相互交叉插入，做成圆圈状。
将厚纸做成的圆圈包住整个脚印。
将溶解后的石膏倒入纸圈中，凝固以后用水将表面上的泥土洗掉。干燥之后写上物种名称、采集地点和采集日期。
可用尼龙笔在石膏上写说明文字。

采用美术用品店里卖的石膏，可做成动物或鸟类脚爪的形状、树木的纹理、螃蟹的巢穴等标本，做之前先把石膏溶解在水里。

树木的纹理

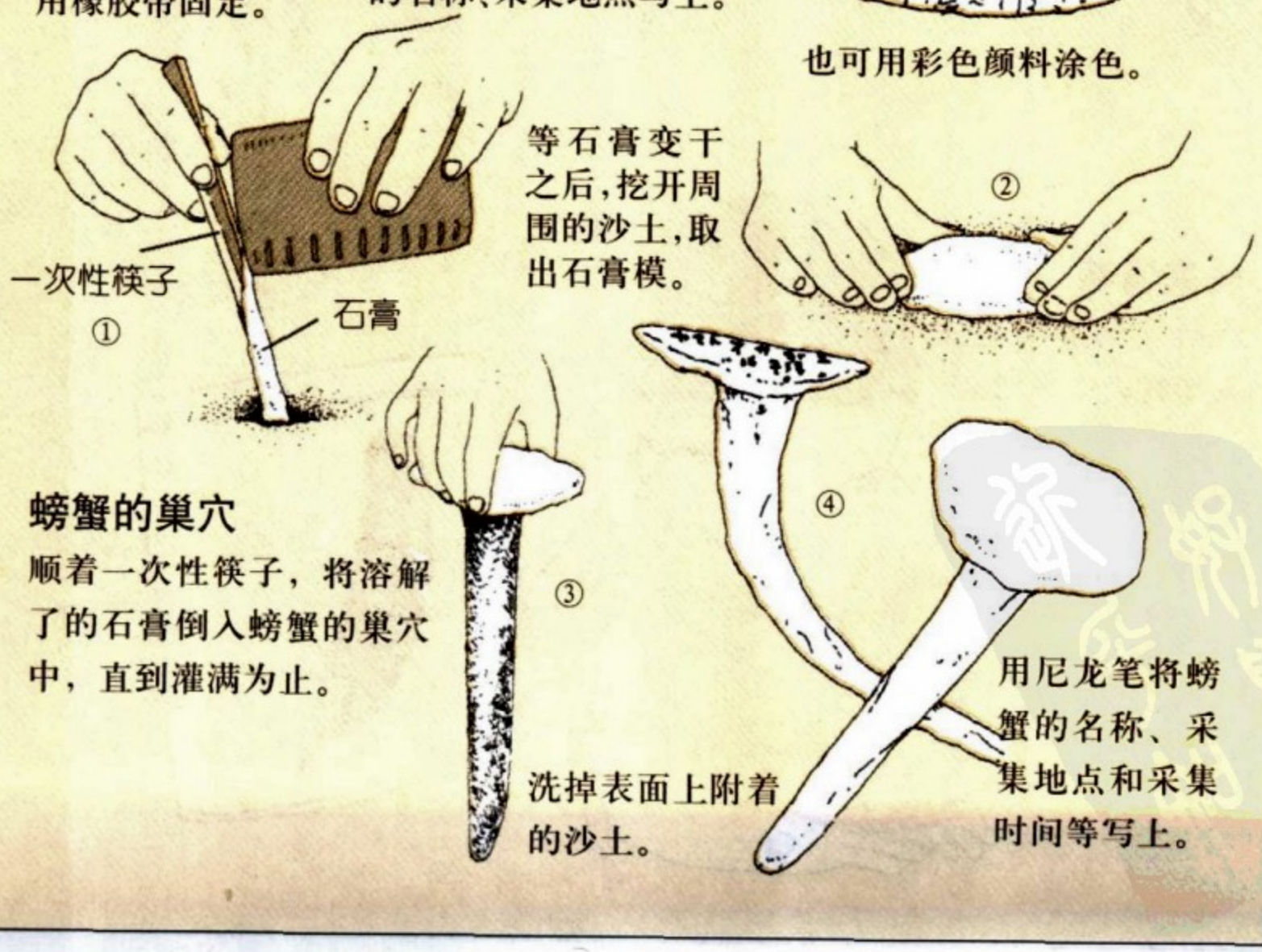
将溶解后的石膏均匀地倒入装食品用的平底托盘里。

让石膏稍微凝固。

将装着石膏的平底托盘贴在树干上，用橡胶带固定。

干燥以后，用尼龙笔将树木的名称、采集地点写上。

也可用彩色颜料涂色。



等石膏变干之后，挖开周围的沙土，取出石膏模。

螃蟹的巢穴

顺着一次性筷子，将溶解了的石膏倒入螃蟹的巢穴中，直到灌满为止。

洗掉表面上附着的沙土。

用尼龙笔将螃蟹的名称、采集地点和采集时间等写上。

鸟的羽毛标本的制作

各种各样的鸟的羽毛

同一只鸟身上的羽毛，由于生长的地方不同，其形状和颜色也是各不相同的。

收集羽毛

将收集到的羽毛放入塑料袋中带回家。

在野外特别是在山林里漫步的时候，如果注意一下地面，就不难发现有不少鸟儿落下的羽毛。试着做一做鸟的羽毛的标本。

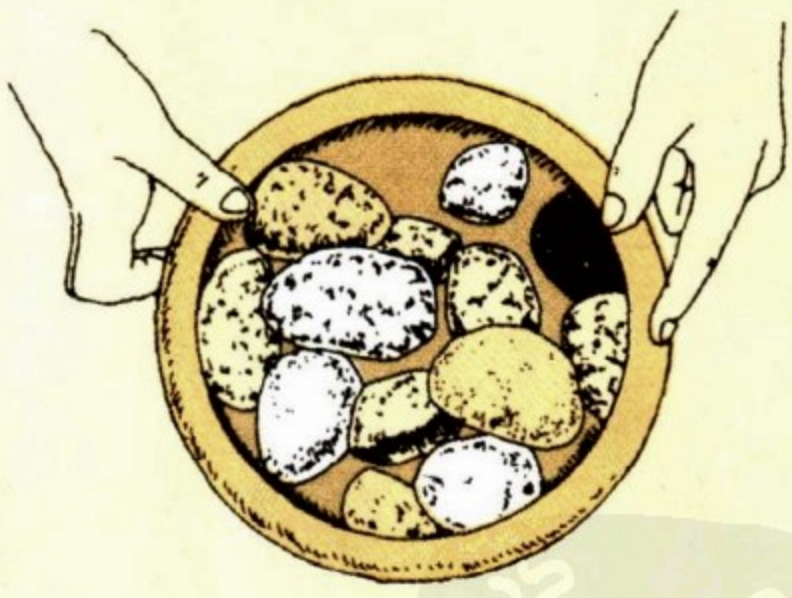
小石头标本的制作

在中游或下游采集

和手掌心一样大小的石头，一般都集中在河流的中下游。

采集比自己手掌心还小的石头

做石头标本，采集比自己的手掌心还要小一些的石头为佳。要收集一些表面粗糙有颗粒状的、颜色和形态各不相同的石头。



洗石头

如果石头表面附着了泥巴，要用牙刷或其他洗涤工具刷洗干净。

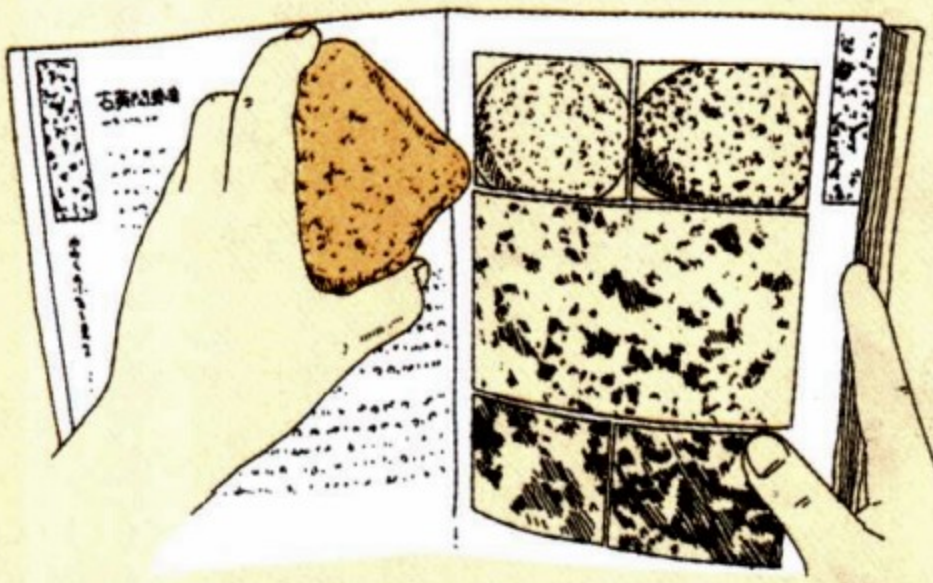
去河边收集一些小石头来做标本。如果有可能，最好参考一下图鉴，把石头的名称都确定下来。有些博物馆有鉴定石头的业务，可以去鉴定。

磨平

用耐水砂纸（400号左右）将石头的表面磨平。

观察石头的表面

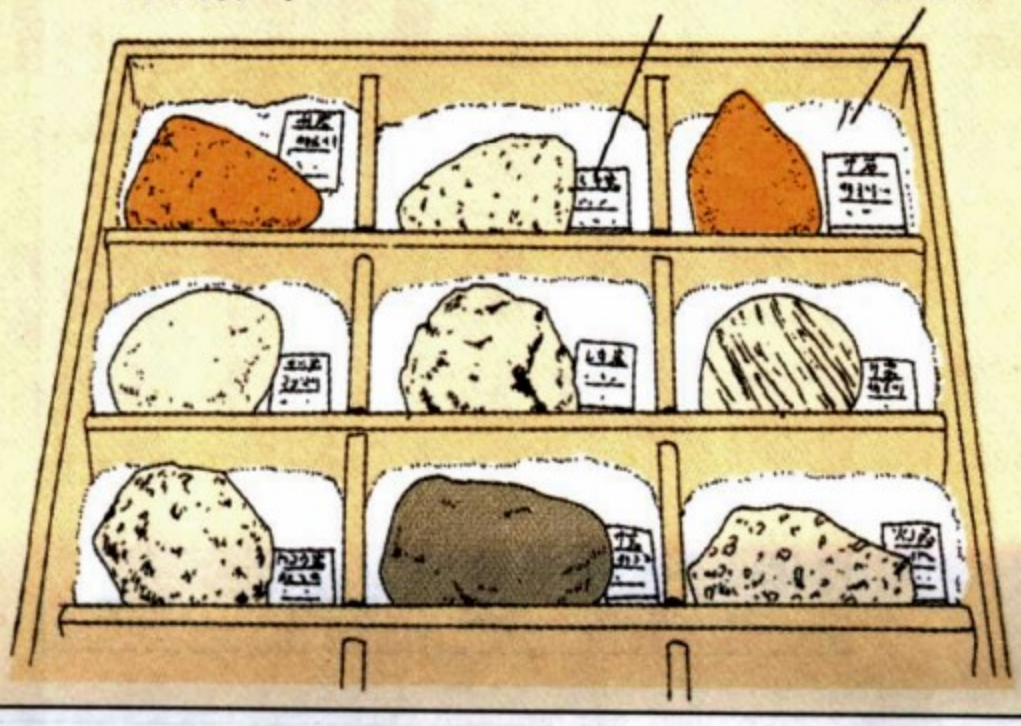
用放大镜细心观察石头表面的颗粒以及颜色的分布。



确认石头的名称

以观察到的石头的颗粒及颜色的分布为依据，从专业图鉴书籍中确定它们的名称。事实上，确认石头的名称，是最难的一步。

制成标本



标签

名称

采集地点

采集日期

把箱子分隔成一个个小格子，铺上脱脂棉以后放入石头标本，然后贴上写好石头名称、采集地点和日期的标签。如果实在无法确认石头的正确名称，可将自己在观察中发现的特征写上。

标本的排列和整理方式

收集到的标本不是适当排列好就可以了。重要的是要依照什么样的标准来排列，才能显得整齐有序、美观大方。

昆虫、植物的标本，可以按照图鉴上的分类，或者根据各自的生活场所（采集场所）以及采集的季节来分类。若按照图鉴来分类，要依照种类由大到小排列，这样，才能做成简单明了的标本。

按照图鉴的类别划分（昆虫）

按照图鉴的排列方法，一边对照着图鉴，一边排列昆虫标本。首先是按照大的类别分类，其次再按照小的类别分类。

同类的蜻蜓
河岸蜻蜓科
井边蜻蜓科
蜻蜓科

按照活动场所分类（昆虫）

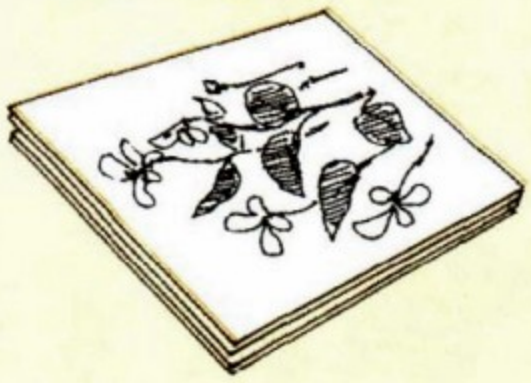
在不同地方采集到的昆虫标本，可以按照它们的活动场所来进行分类。

如果是贝壳标本，经常会碰到一些不知名的小东西。这时，可以先将它们分为腹足贝和双壳贝两个种类，再按照各自的大小为标准进行排序。

同样，小石头标本也会碰到类似的问题。不要擅自给石头起名字，而要按照石头表面颗粒的大小分类，再根据其颜色及形态进行归类。

不同风格标本的制作

选择植物标本

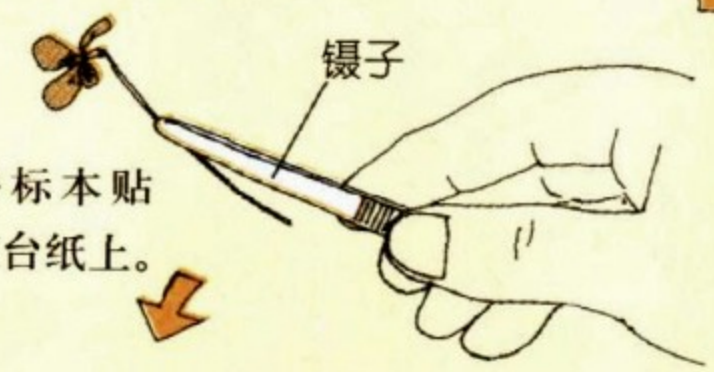


把做好的标本当做装饰品，并复原为它原来的模样，是很有趣的。

突出的部分。

在标本突出的地方用木工用黏合剂粘贴。

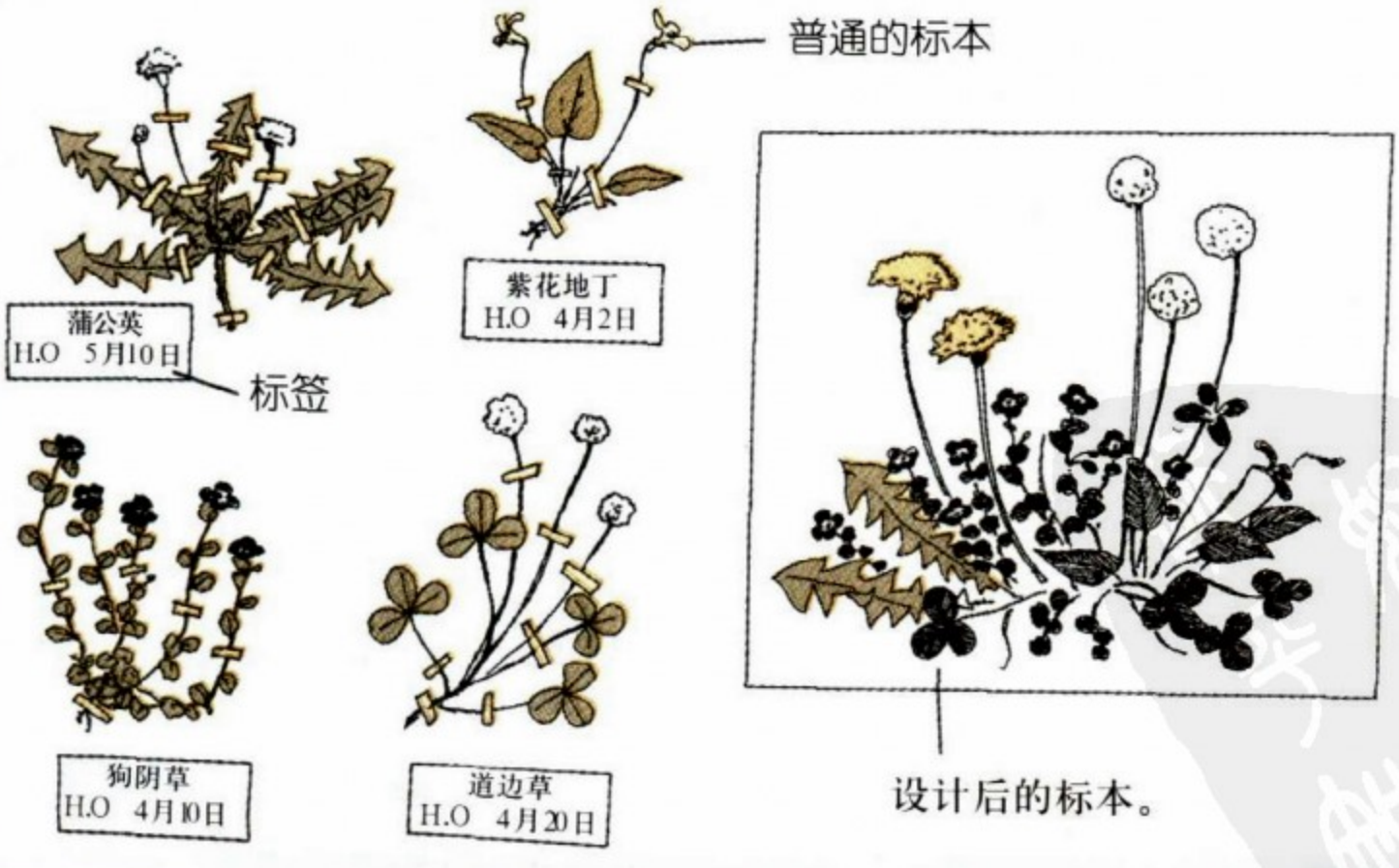
制作植物标本。



将标本贴在台纸上。

写上标题、学校、班级和自己的名字。

庭院的杂草　　XX 小学　　X 年级　　XXX

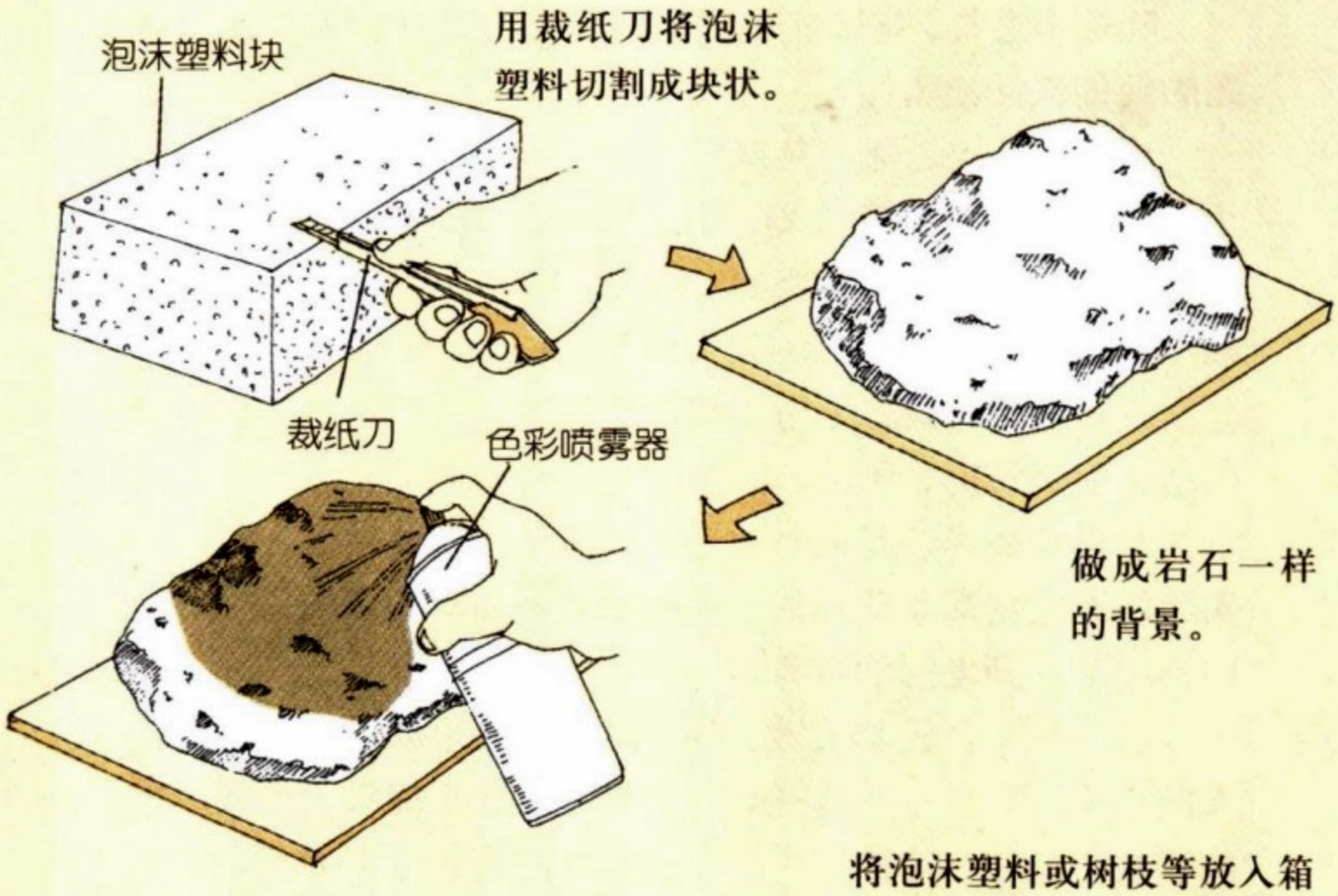


设计后的标本。

按照种类不同来排列标本也可以，不过，如果将植物或昆虫日常的生活环境再现的话，就可以做出风味独特的标本来。

设计背景(昆虫、螃蟹等标本)

用泡沫塑料或树枝等作为背景，标本就栩栩如生了。



用裁纸刀将泡沫塑料切割成块状。

做成岩石一样的背景。

用色彩喷雾器喷上不同的色彩。

将泡沫塑料或树枝等放入箱子里，做成背景，再将标本和标签排列上。

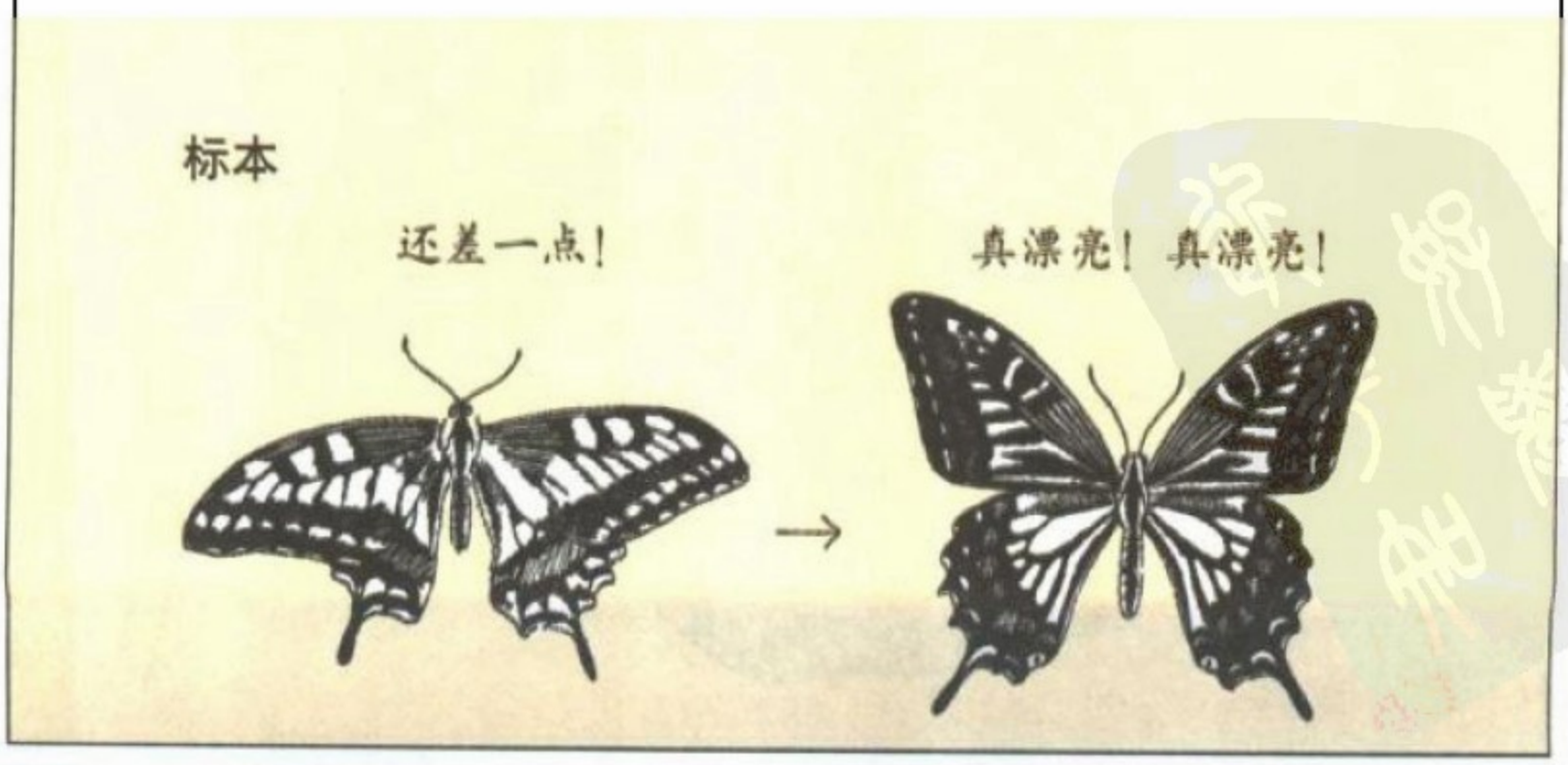
秘诀在于制作细心

除标本之外，趣味实验最值得评价的是什么呢？研究课题的独创性？趣味性？

事实上，从老师的角度来看，趣味实验注重的是学生是否能够独立制定研究计划，并按照计划来进行实验和观察，最终将实验做好。很重要的一点是，学生对自己作品的重视程度，他们是否对自己的研究作了精心细致的整理。

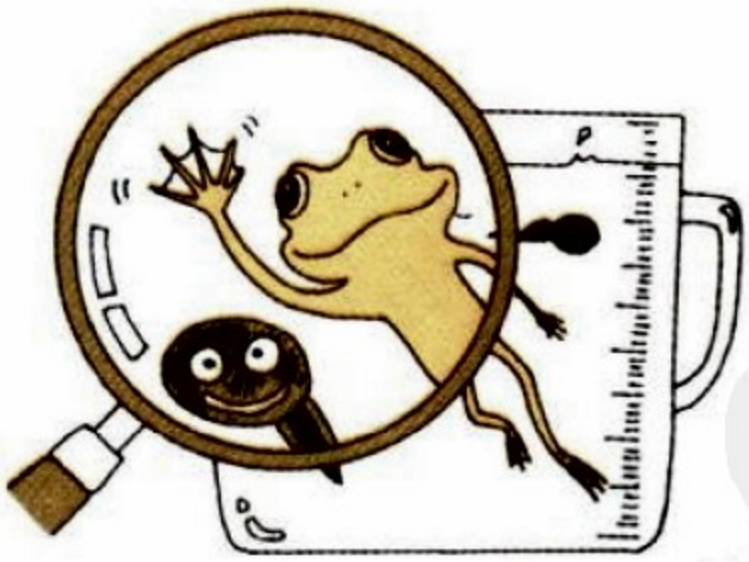
说到底，实验就是为了揭开自然的奥秘，为了得到科学的结论而进行的，所以，实验的态度一定要端正。内容的独创性和趣味性当然是无可厚非的，但是，只要学生进行观察实验的态度是端正认真的，那即便是再简单不过的课题，也同样能够得到老师的首肯。

勇于挑战自己是关键。自己的研究成果如果能够得到别人的认可，那当然是值得高兴的事，挑战难度较大的课题并能够坚持到底，这种历尽艰辛而成功的喜悦更是难得。有的地方，一些优秀的成果还会被科技馆选去展示，并颁发奖励。所以，为了这一天的到来，让我们大家共同努力吧！



自　然

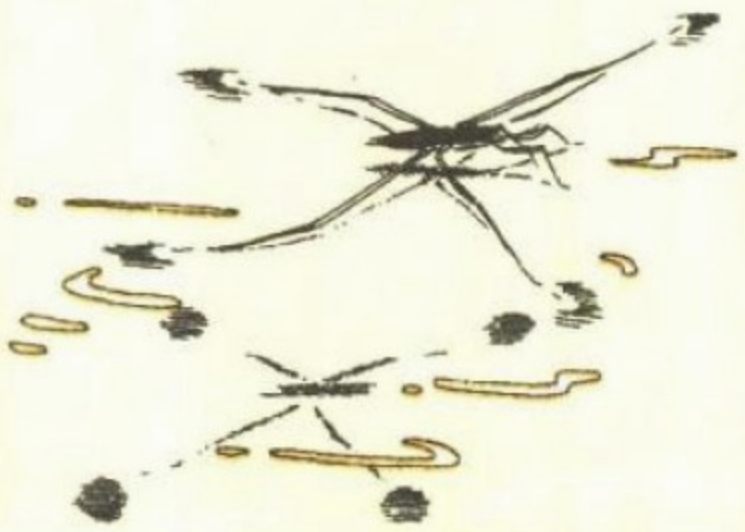
（在大自然中选定课题）



观察水黾的足部

将采集到的水黾放到洗脸盆或水槽里，细心观察它们是如何使用足部的，并画出其素描图案。浮在水上的水黾，与水面接触的只有它们的足部。通过显微镜和放大镜观察水黾的足部，试着画一画。它们的足部生长着一些细毛，这是用来拨水漂浮的。用肥皂水将其足部顶端洗干净，再好好观察细毛的生长情况。

观察水黾是如何使用足部的



足部顶端不容易观察，可以通过水底的倒影来观察。

在水面上划行的时候，借助的是正中央两只脚的来回拨动。

水黾在进食的时候，是用前面的两只脚抱住食物进食的。

观察其足部。

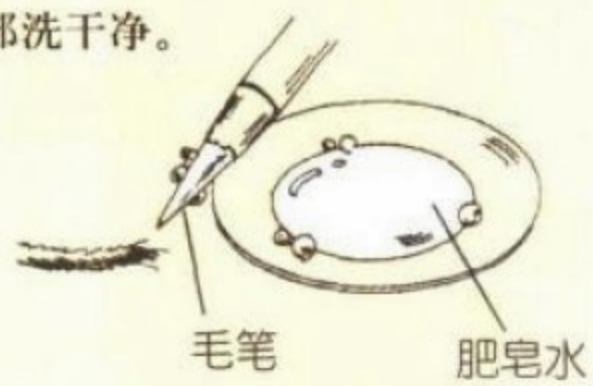
放大镜

用显微镜或放大镜观察其足部顶端，不难看出上面长着一些细小的绒毛。

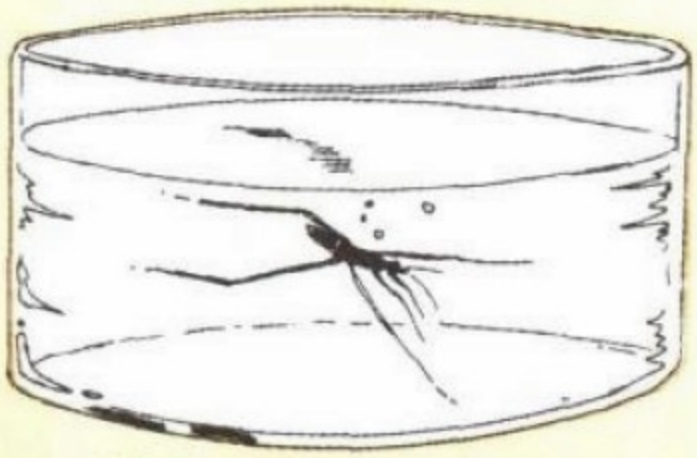
用滴管将小水珠滴在它们的足部顶端，水珠马上就被弹开了。

水黾离开了水是无法生活的，但是，它们在水里却不能自由呼吸。它们之所以能够漂浮在水面上，靠的是水的表面张力。在水里注入肥皂液或油料，仔细观察它们是否还能够浮在水面上，再把实验结果用表格整理出来。现在，使用过的肥皂水、洗发水、油料等，通过每个家庭的下水道排入河流、湖泊里。这样的环境会给水黾带来什么样的影响？通过这个实验我们就可以了解了。

用毛笔蘸上肥皂水
将足部洗干净。



再次滴上水珠，绒毛
因湿润粘到了一起。



如果用肥皂水将水黾足部顶端都洗过，再把它们放到水上，它们很快就会沉到水里。

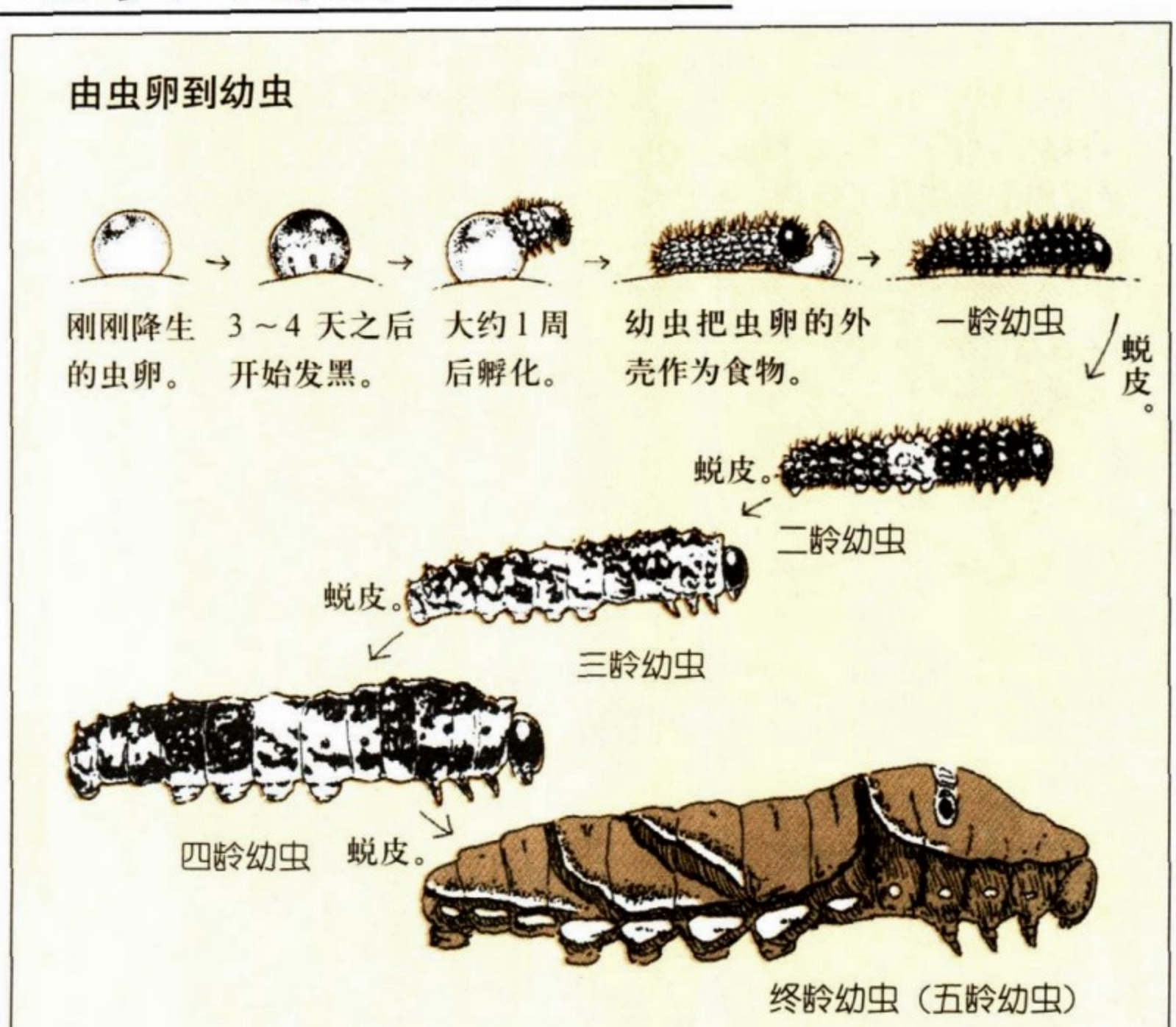
试着采用不同种类的液体

水黾能够浮在水上，完全依靠水面的张力。水中如果含有油料和牛奶成分的物质，而油料和牛奶的水面张力很小，所以，水黾就不能浮在水面而沉入水里。

中性洗涤剂——下沉。　　油——下沉。
牛奶——下沉。　　果汁——漂浮。

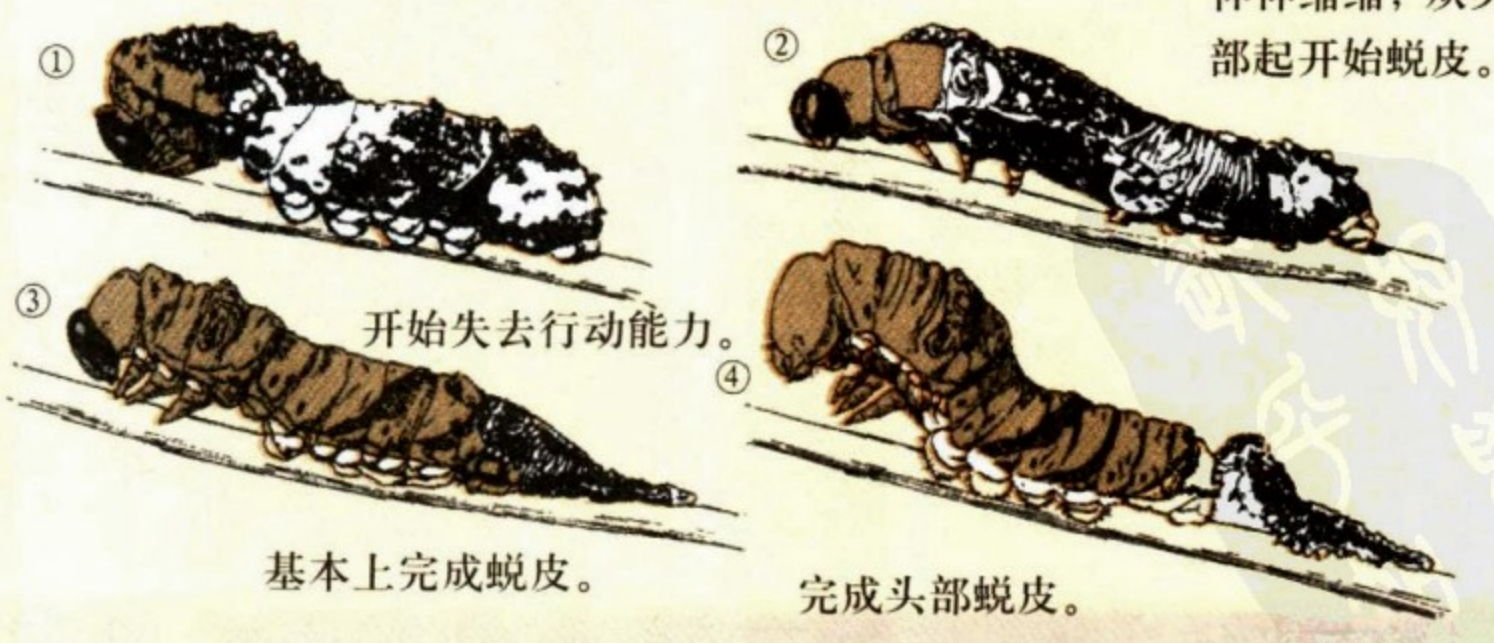
记录凤蝶的成长过程

由虫卵到幼虫

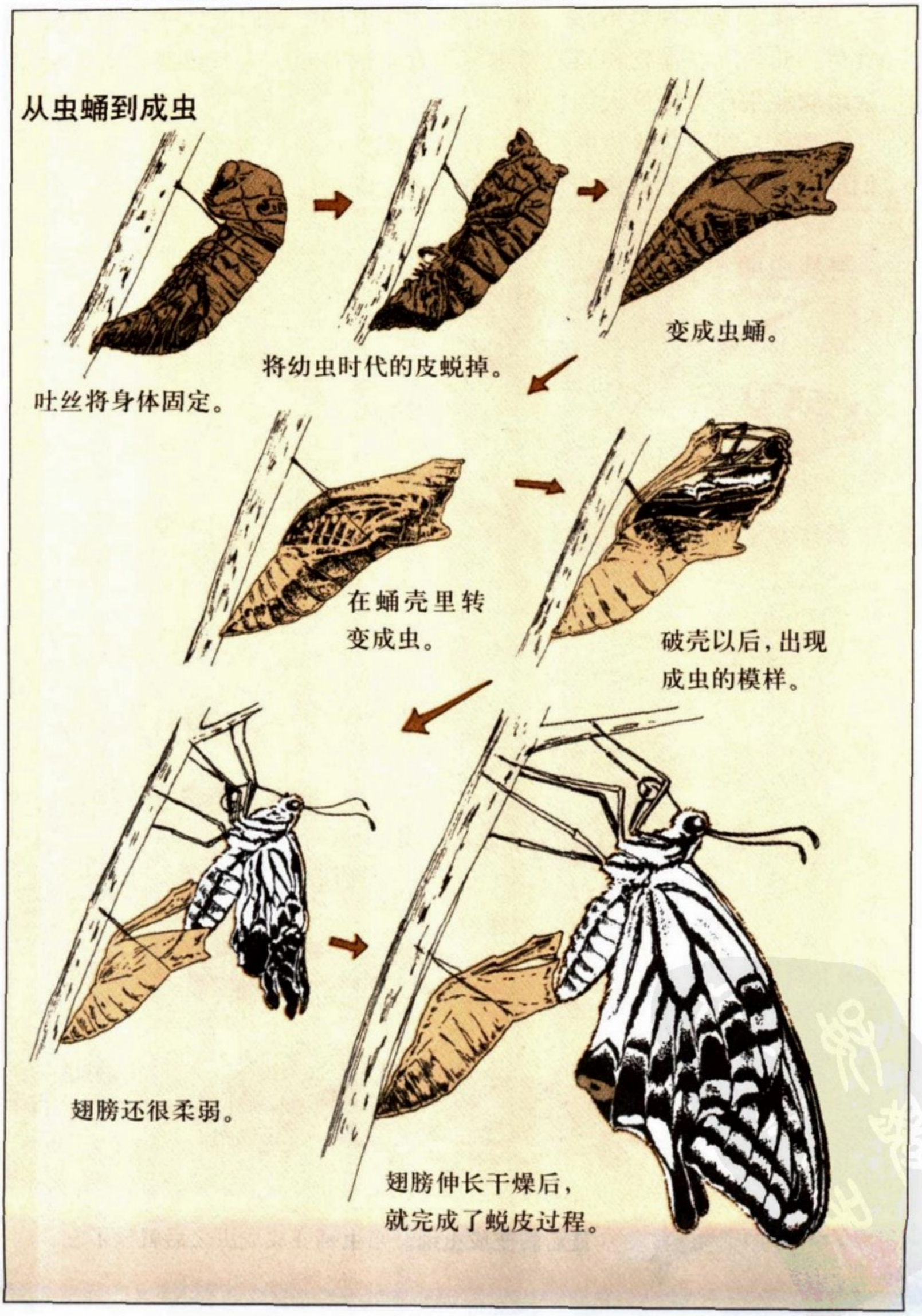


蜕皮的过程（四龄幼虫至终龄幼虫）

通过身体反复地伸伸缩缩，从头部起开始蜕皮。



凤蝶从虫卵成长为成虫，需要一个半月到两个月的时间，仔细地记录它们的成长过程，画出示意图，或拍下照片。



青虫的食量

蝴蝶或飞蛾种类不同，进食的植物也不同。我们把这些植物称为食草。那些以农作物和园艺树木等为食草的青虫，一旦泛滥成灾，就会给农业生产带来巨大的损失。

那么，到底这些青虫的食量有多大呢？试着以凤蝶为例，观察它们从虫卵的孵化到幼虫变成虫蛹的过程，需要吃多少食物。凤蝶一般

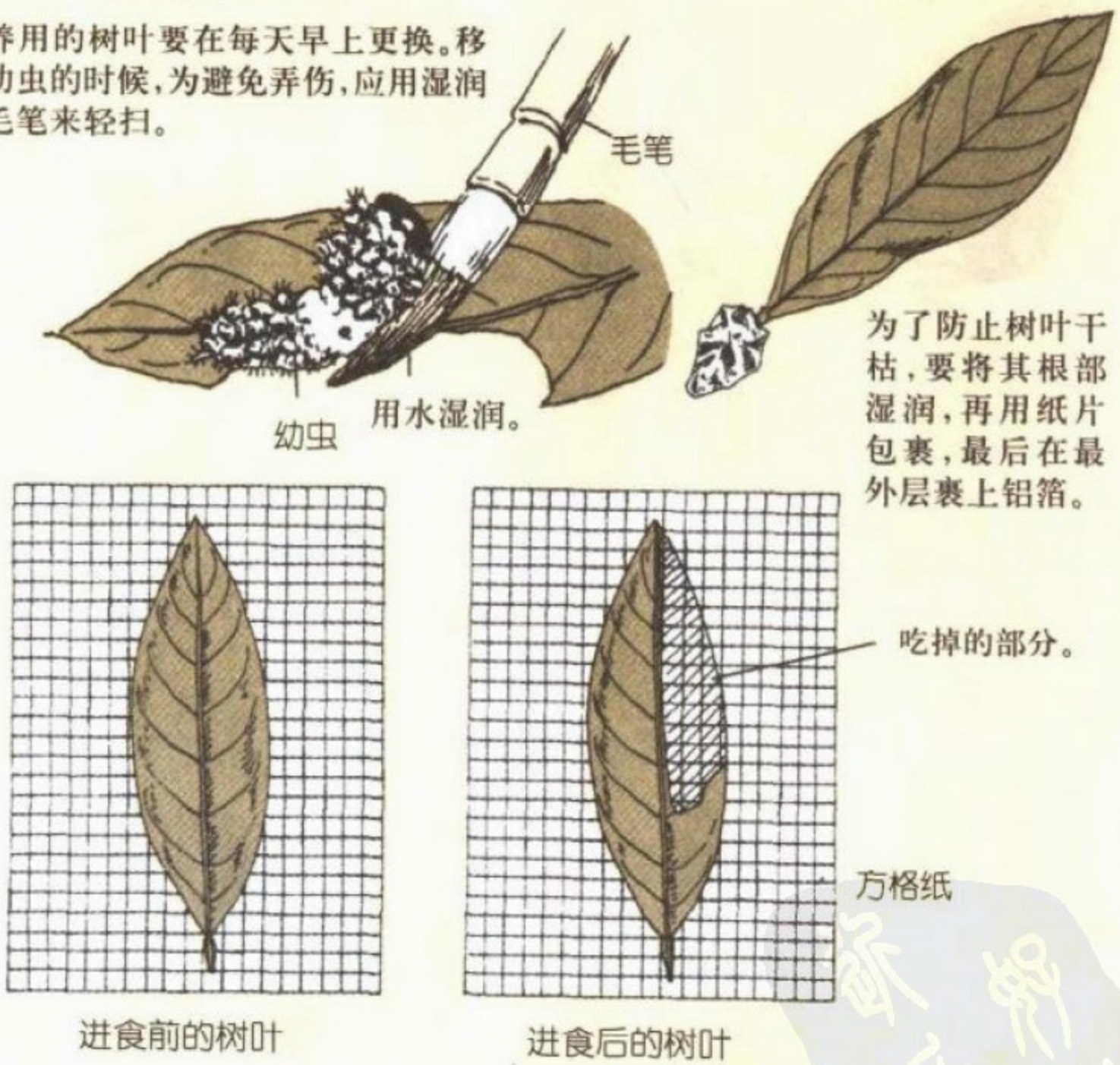
都将卵产在食草的嫩叶上或新芽上。采集虫卵的时候，要将整片叶子取下。

等到孵化之后，用橘子叶来喂养。这是因为橘子叶外形简单，便于测量昆虫进食的面积。

一只幼虫从一龄至五（终）龄阶段的进食量有多少，以及直到变成虫蛹需要进食的树叶有多少，可以自己作个统计。

每天早上更换树叶

喂养用的树叶要在每天早上更换。移动幼虫的时候，为避免弄伤，应用湿润的毛笔来轻扫。



每天上午，将进食前和进食后的树叶放到方格纸上，测量幼虫进食的面积（面积的测量方法参照第 344 页）。

统计从一龄幼虫到五龄幼虫，每个阶段各自吃了多少树叶，以及直到变成虫蛹一共要进食多少树叶，将数据的变化反映到图表上。

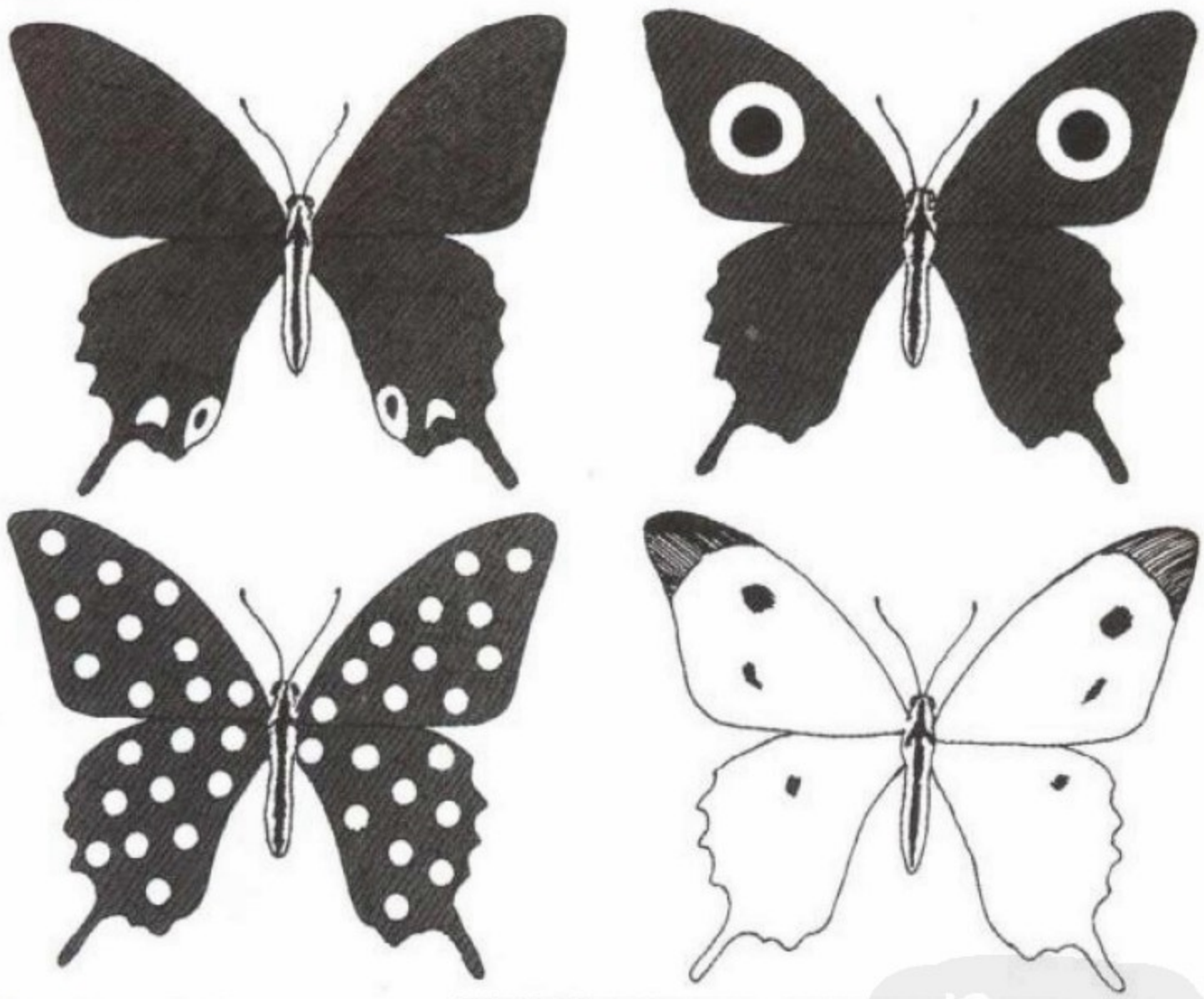
如何分辨凤蝶的雌雄

雌性的凤蝶是通过气味来觅食的，而雄性凤蝶则是通过雌性凤蝶翅膀的模样和颜色来寻觅异性的。不妨做做这样的试验：制作一个雌性凤蝶的模型，涂上不同的颜色，看什么颜色的模型能够吸引雄性凤蝶来。有实验证明，黄色的模型不能吸引雄性凤蝶，而青绿色的则很成功。如此看来，彩色纸中的黄色在凤蝶眼里似乎是不受欢迎的颜色。

确证了雄性凤蝶能够辨别颜色和模样以后，可以进行另一项实验，即制作模样为雌性凤蝶，但颜色却不同的模型，或者制作模样为雌性凤蝶，但花纹却各偏长方形、圆形、三角形等的模型，看哪一个能够吸引雄性凤蝶。这也是很有意思的课题。

最好在凤蝶活动最频繁的上午进行实验。

改变模样



用同样的凤蝶造型，但改变花纹、颜色，观察雄性凤蝶的选择。

改变花纹、颜色

众所周知，涂上青绿色或黑色条纹的模型，可以吸引雄性凤蝶。试着将花纹改变成其他形状，观察雄性凤蝶是否会中计。

观察蝉如何从蛹变为成虫

蝉的幼虫期很长，需要在土壤里待上好几年的时间，然后再爬出地表，孵化为成虫。蝉的蜕皮一般是在每年的7～9月间，感兴趣的话，任何人都可以观察得到。试着观察一下蝉的蜕皮过程，并把它记录下来。

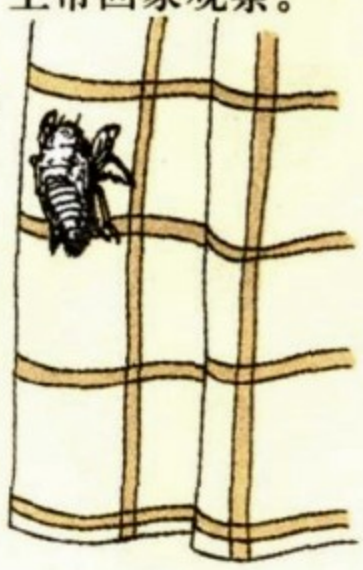
在公园或杂树丛根部的地面上，不难发现一些小洞口，那就是还

找到幼虫的洞穴

趁天色还没暗下来，到树木根部的周围找一找。如果洞口有1厘米左右，那是幼虫已经蜕皮的洞；如果洞口呈不规则形状，且口径较小，那就是幼虫还在洞里。

幼虫会和泥浆一起冒出地面。抓住后，放到容器里带回家。

将幼虫挂在窗帘或网上带回家观察。



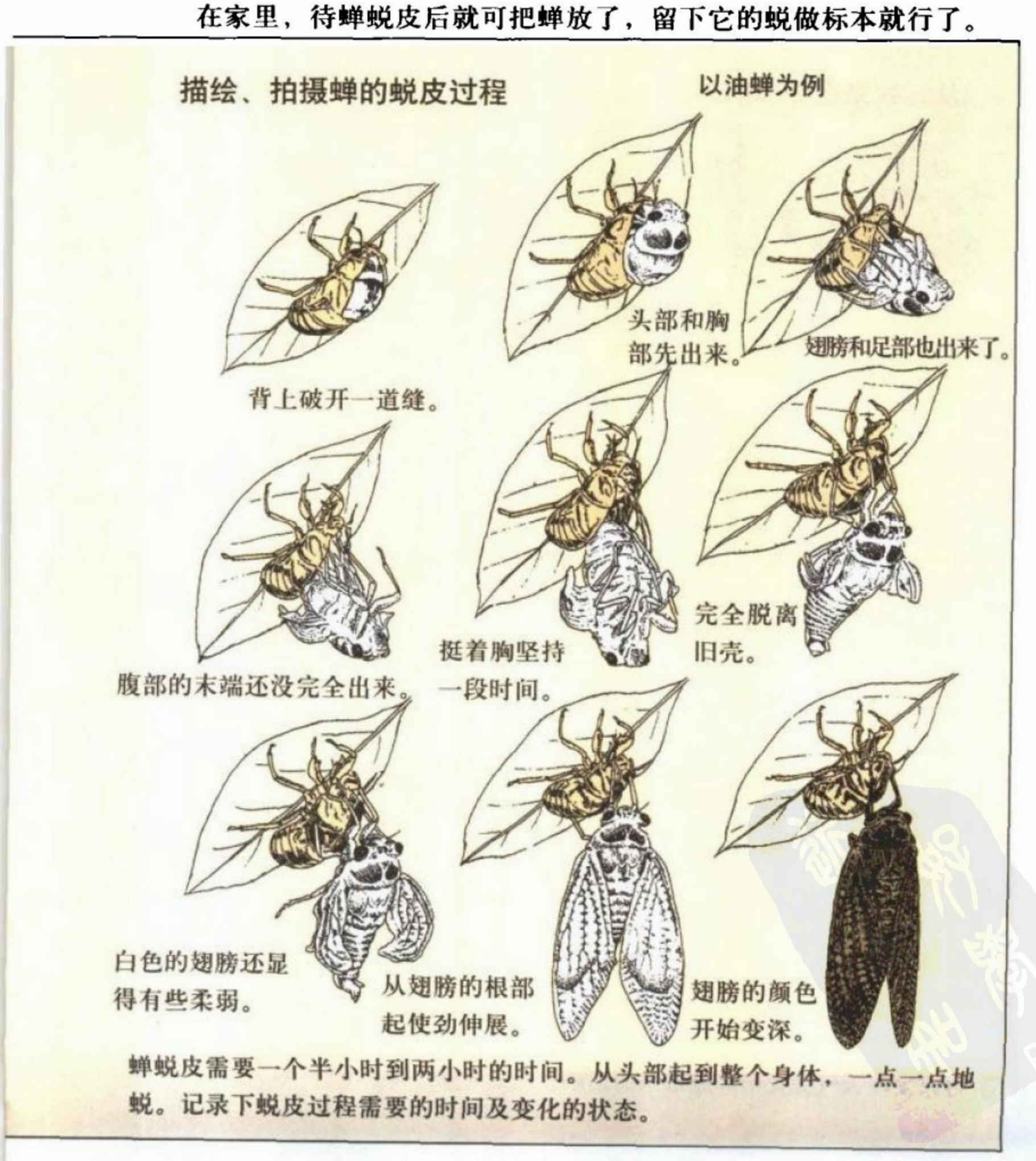
傍晚，寻找从洞穴里爬出来的幼虫

傍晚的时候，在树干或树的周围、草丛里找找看，很容易就能发现那些正在为蜕皮作准备的蝉的幼虫。

没蜕皮的蝉的幼虫栖息的场所。往洞里倒水，幼虫就会爬出洞来。把幼虫带回家，放在窗帘上，仔细观察。

如果始终找不到幼虫的巢穴，可在傍晚的时候，拿着手电筒到树的周围、枝干或草丛里找一找，应该可以找得到幼虫。可就地观察，也可以把幼虫带回家。

在家里，待蝉蜕皮后就可把蝉放了，留下它的蜕做标本就行了。



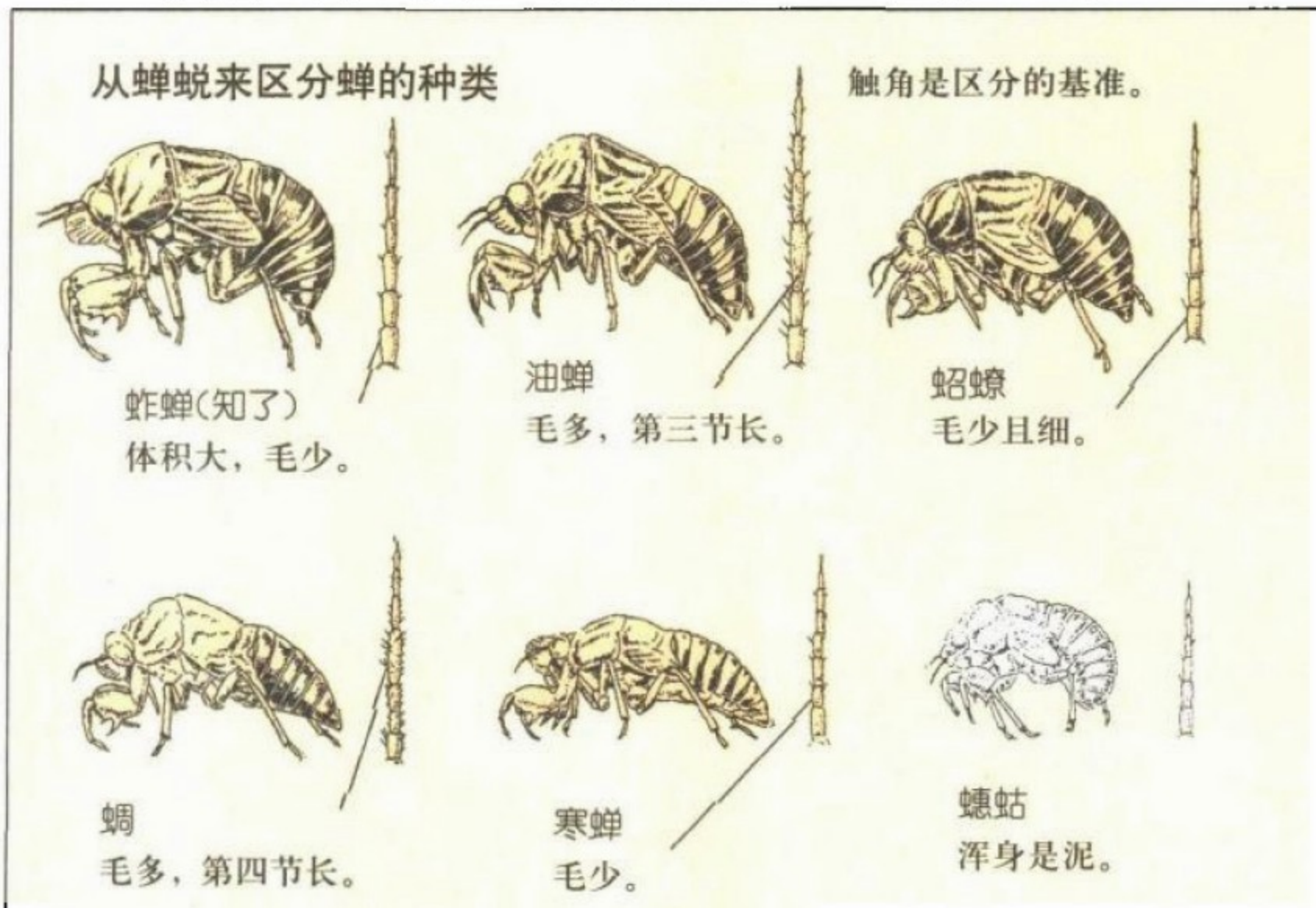
蝉蜕皮需要一个半小时到两小时的时间。从头部起到整个身体，一点一点地蜕。记录下蜕皮过程需要的时间及变化的状态。

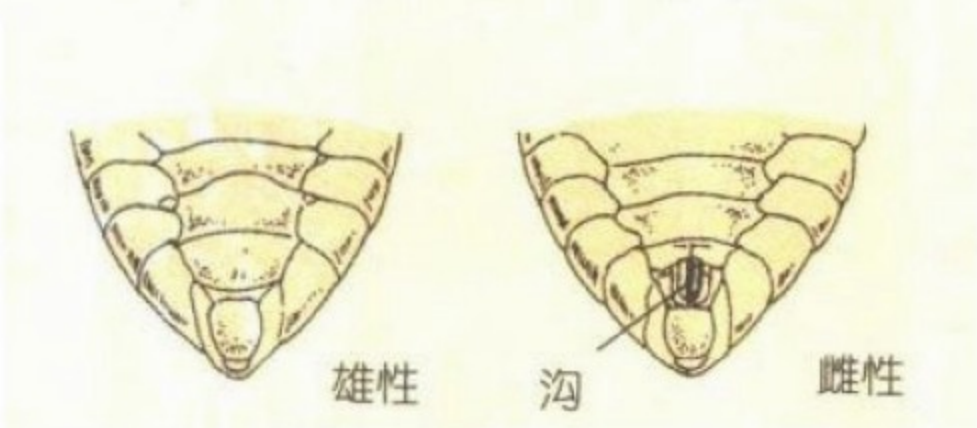
观察蝉蜕

7～9月间，在公园及路边的杂树林树干上、草叶的背面乃至电线杆上，都可以发现有很多蝉蜕下的旧壳。

收集这些蝉蜕，根据蝉蜕的时期、蝉蜕所在的地面高度等来判断蝉所属的种类。

当然，把所有的收集场所都作为考察对象是不可能的，所以，要





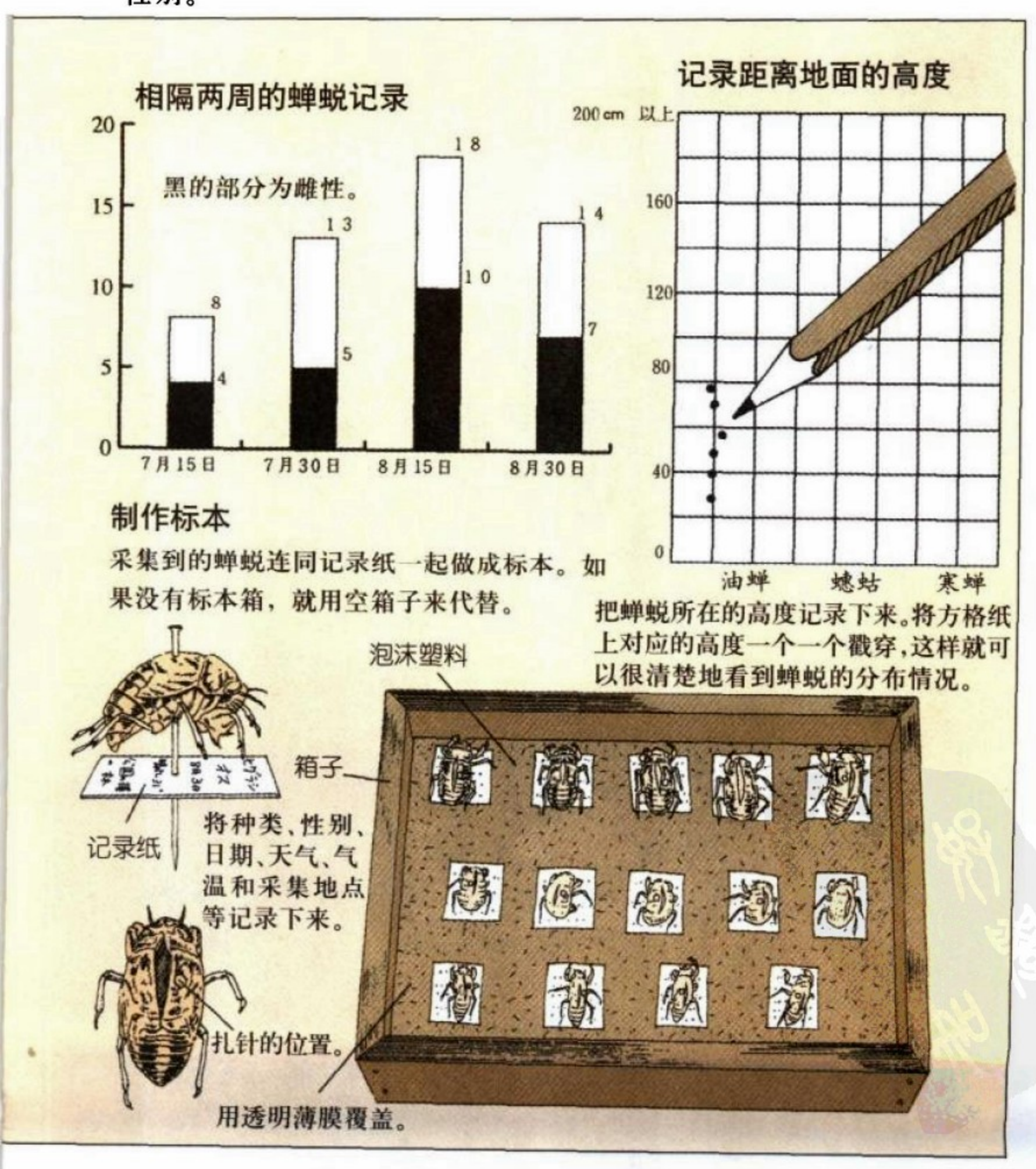
从蝉蜕来判断蝉的种类和性别。要注意的是蝉蜕的大小和触角。判断性别要注意的是腹部顶端的形状。如果腹部有个小沟，就是雌性。

收集蝉蜕

用两周时间收集一些蝉蜕，按照种类和性别来分类，统计后做成图表。如果每天都采集，且将每天蝉蜕的数量、气温以及天气的变化都做在同一张表里，就可以发现天气变化给蝉蜕带来的影响。

将考察对象缩小在力所能及的范围里，比如说，方圆20平方米左右的范围内。每天都采集也可以，如果觉得工作量太大，隔两三天采集一次也行。要将采集当天的天气情况和温度记录下来。

把采集到的蝉蜕的所在地、高度记录下来，然后再区分种类和性别。



观察吸食树液的昆虫

夏天是昆虫活动频繁的季节。在这个季节里，昆虫必须趁天还没有变冷的时候觅食，然后雌雄交尾繁殖后代。昆虫集中到花朵或是有树液的地方，并不仅仅是为了觅食，更多的是因为这些地方可以找到交尾对象，繁衍后代。杂木丛里的橡树，对它们而言，就好比餐厅或是公共社交场所。

试着观察一下飞到橡树来吸食树液的昆虫。在此活动开始之前，应先确定好观察的场所。场所确定后，最好是一大早就去观察，因为昆虫们一大早就开始活动了。如果实在找不到分泌树液的树木，可把剥了皮的香蕉涂抹在树干上，这也可以吸引昆虫们来美餐。昆虫们来到后，应每隔1小时记录1次观察到的现象，这样就可以了解昆虫的活动时间段了。

一大早就出发

一大早就开始活动的昆虫是独角仙。整个上午，聚集的昆虫比较多。每隔1小时，确认1次昆虫的种类和数量。

在画好的表格上，将到来的昆虫用点标出，这样就可以很清楚地看到不同种类的昆虫的活动时间段是不一样的。如果不知道昆虫的名称，用类似“飞蛾的同类”等字眼来区分也可以。

傍晚

	上午 4	6	8	10	12	下午 2	4	6
独角仙	••							
锹形虫								•••
金龟子			•••	•				
细腰蜂					••			
蝴蝶						••		
飞蛾							••	

观察采花蜜的昆虫

春夏时节，花儿会相继开放。昆虫们为了采集花粉花蜜而在花丛中忙碌，花朵也由此借助昆虫的活动来传播花粉。

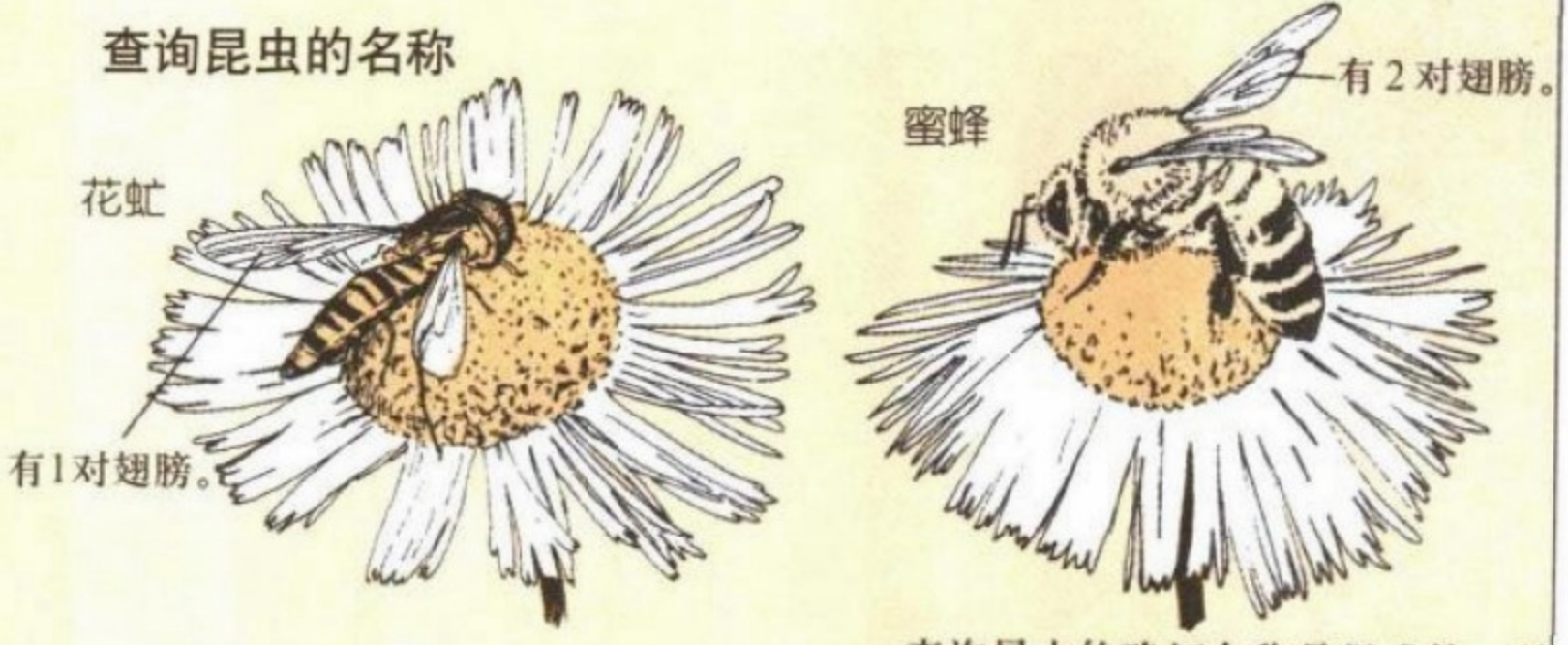
一天之内，昆虫在什么时间段活动最频繁呢？确定了要观察的花朵后，每隔1小时观察1次，看一看是什么昆虫来，来了多少回。

制作好观察用的卡片，把到访的昆虫记录下来。同时，别忘了每

隔1小时记录1次气温及天气状况。统计每小时昆虫到访的数目，做成条形图，由此可看出昆虫的活动周期。

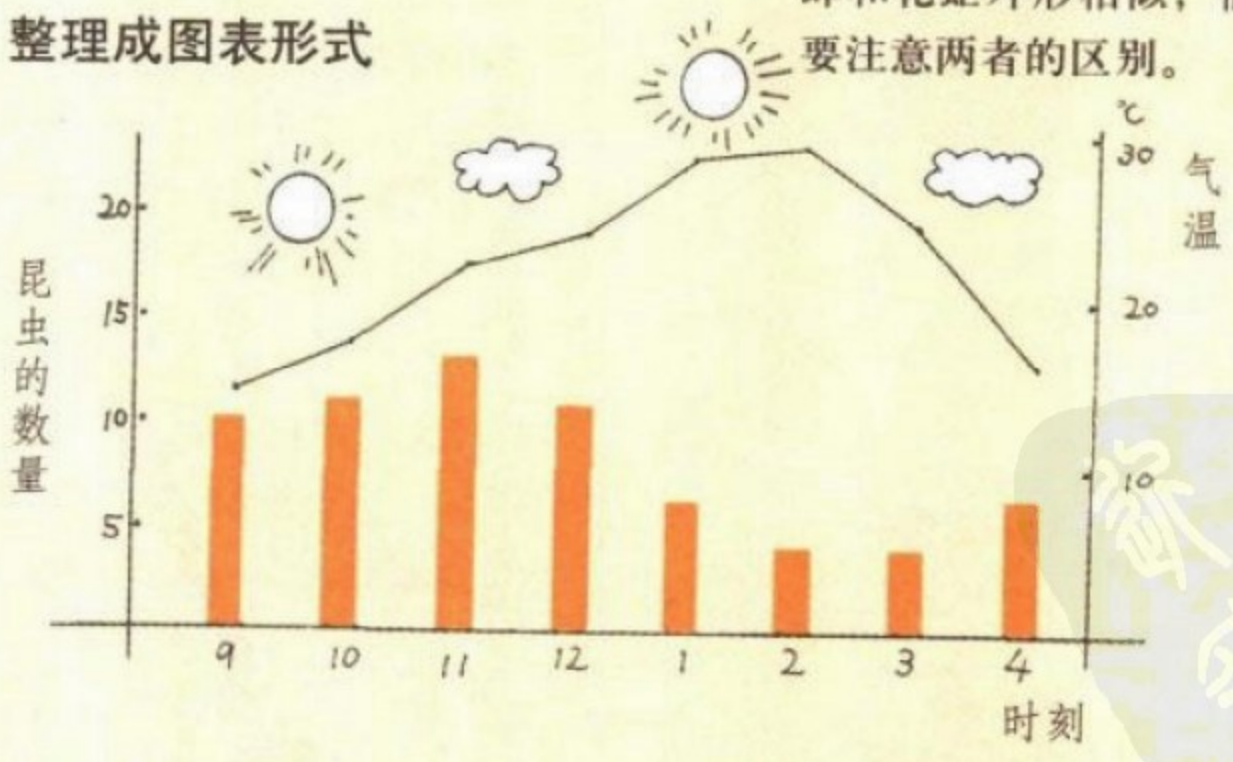
此外，把不同种类的昆虫画成圆形图，可以看出什么昆虫来得最频繁。另外，还可以按照不同种类的花来作比较。是不是种类不同的花，到访的昆虫种类也不一样呢？

查询昆虫的名称



查询昆虫的确切名称是很难的，所以用“同类”等字眼代替也可以。蜜蜂和花虻外形相似，很容易混淆，要注意两者的区别。

整理成图表形式



每隔1小时计算1次昆虫的总数，可以看出昆虫活动的周期。一般说来，都是上午比较多一些。把所有的昆虫按照种类划分，做成图表，就能看出该种花能吸引什么样的昆虫了。

在家里观察蜻蜓由蛹到成虫的转变

蜻蜓的幼虫生活在河流或池塘中。在6～7月出水蜕化为成虫。试着描绘一下蜻蜓蜕化的过程，或者拍下照片，再将观察到的事项整理清楚。

生活在水流很急的地方的蜻蜓幼虫，离开了干净的地方就无法生存，很难饲养。所以，最好选择池塘或泥沼等水流缓慢的地方采集。蜻

蜓的幼虫是肉食性的，要给它们喂养蝌蚪或鳉鱼。活的饲料不容易得到，到宠物店或花鸟市场里可以买到鳉鱼。给蜻蜓幼虫喂食比较难，所以，要尽量采集那些已经长大了的、快要蜕皮的幼虫。

把幼虫饲养在大杯子里，在水变脏之前更换新水。如果发现幼虫要蜕皮了，就在水里插一根小木棒，露出水面10厘米左右。一般情况下，幼虫都是在夜里或清早的时候蜕皮。

记录独角仙的成长过程

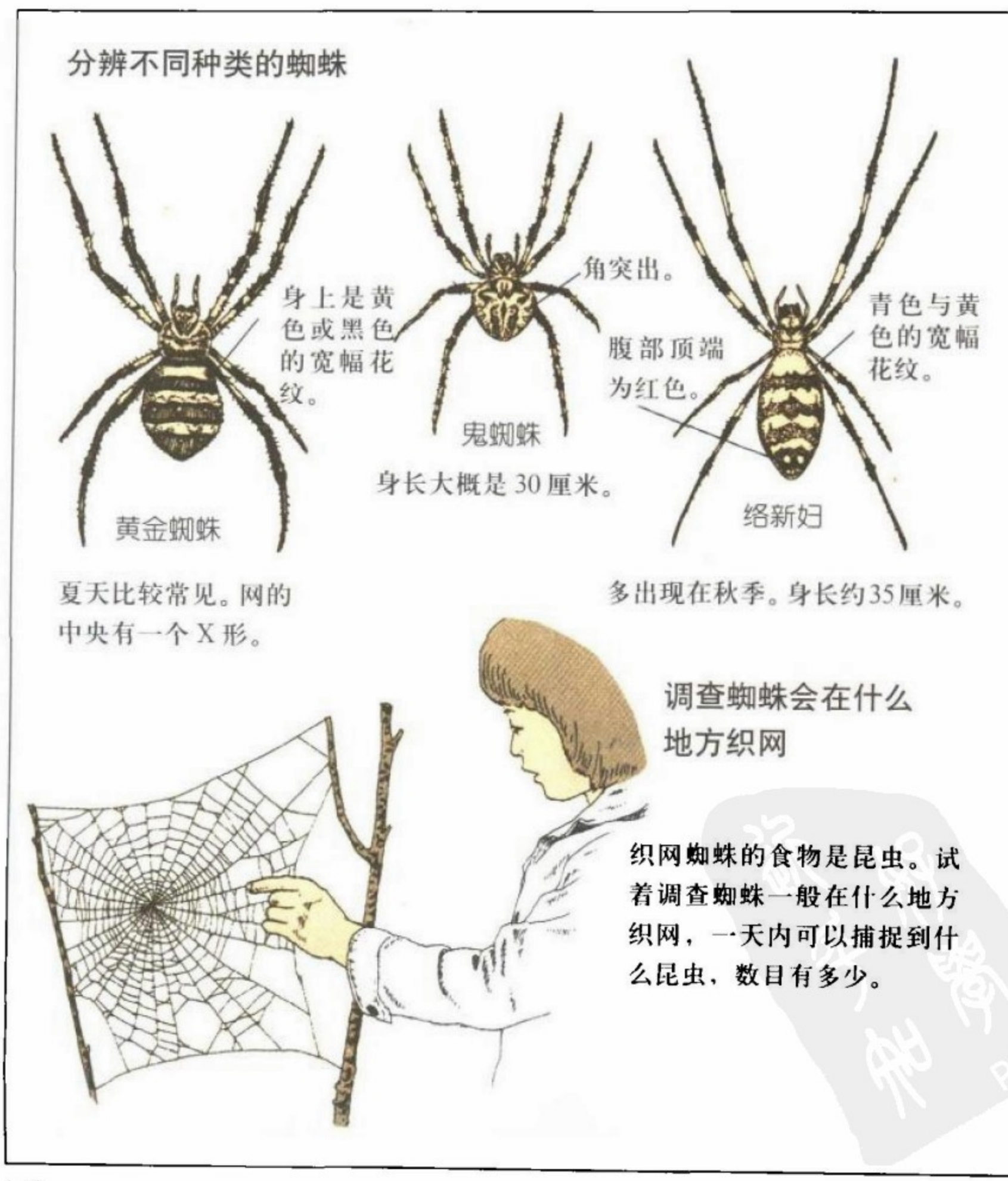
秋天到冬天
刚刚生出的虫卵呈椭圆形。
孵化大约需要2周时间。一龄幼虫。
蜕皮后的二龄幼虫。
盖子（留出透气孔）
土壤
玻璃杯
虫蛹
洞穴（蛹室）
观察的方法
气门
触角
下颚
足
蜕皮后的三龄幼虫正在过冬。
春天
在土壤中挖出蛹室。
蜕掉幼虫时的外皮。
雄性触角比较长，身体变成茶色。

采集独角仙的虫卵或幼虫，将其转变为成虫的过程详细地记录下来，并作简单的描绘或拍下照片（独角仙的采集参照第 52 页）。

观察蜘蛛网的构造

织网的蜘蛛大概占蜘蛛总类的六成左右。那些不织网的蜘蛛，经常四处爬行，或者是潜伏在某个地方守候猎物。

我们身边经常可见织网的蜘蛛，那些织圆形网的，是黄金蜘蛛、络新妇和鬼蜘蛛。蜘蛛并不是织了一次网以后就一劳永逸，它们会不断



地编织新的网。

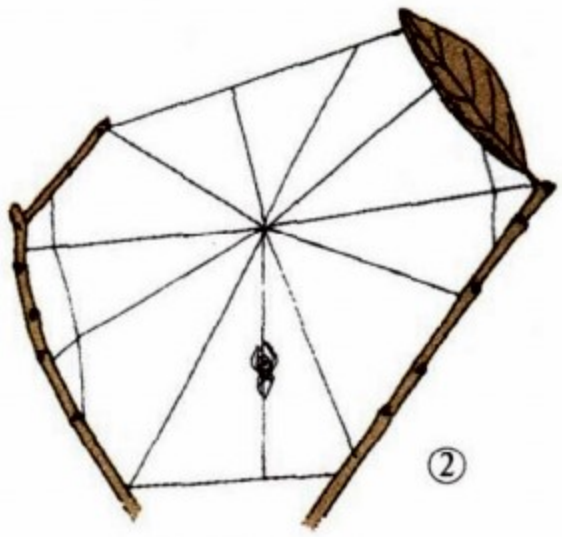
找一找蜘蛛，观察并描绘它们织网的过程。黄金蜘蛛一大清早就开始重新织网，而鬼蜘蛛直到傍晚才开始劳动，要一直干到第二天早上。

观察蜘蛛织网的方法

鬼蜘蛛

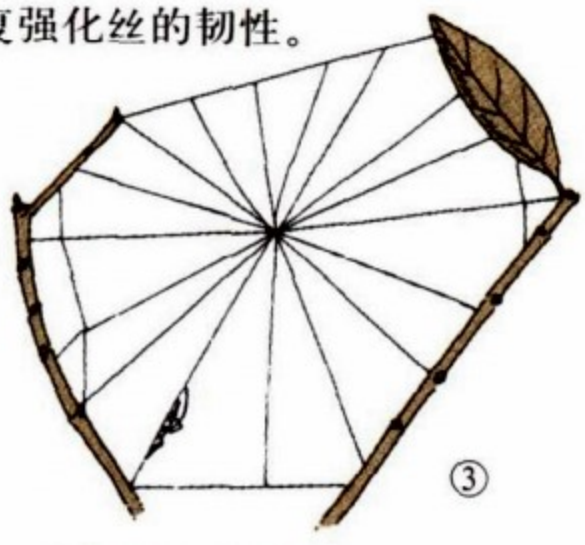
①

先在水平方向上编织，并反复强化丝的韧性。



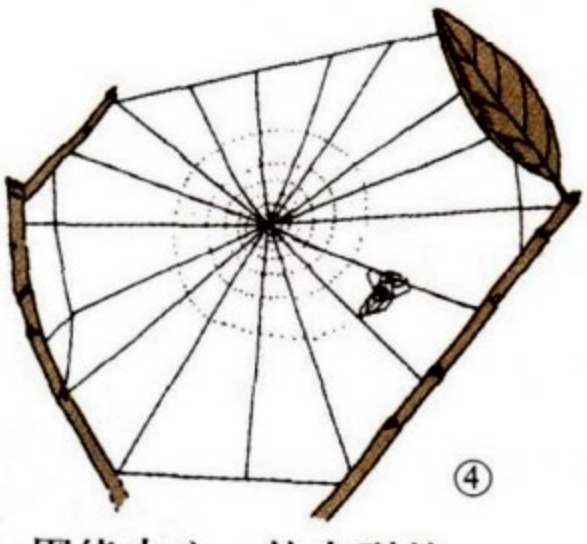
②

编织外沿的丝。



③

编织放射状的丝。



④

围绕中心，从内到外编织旋涡状的细丝。

⑤ 从外到内编织旋涡状的粗丝。

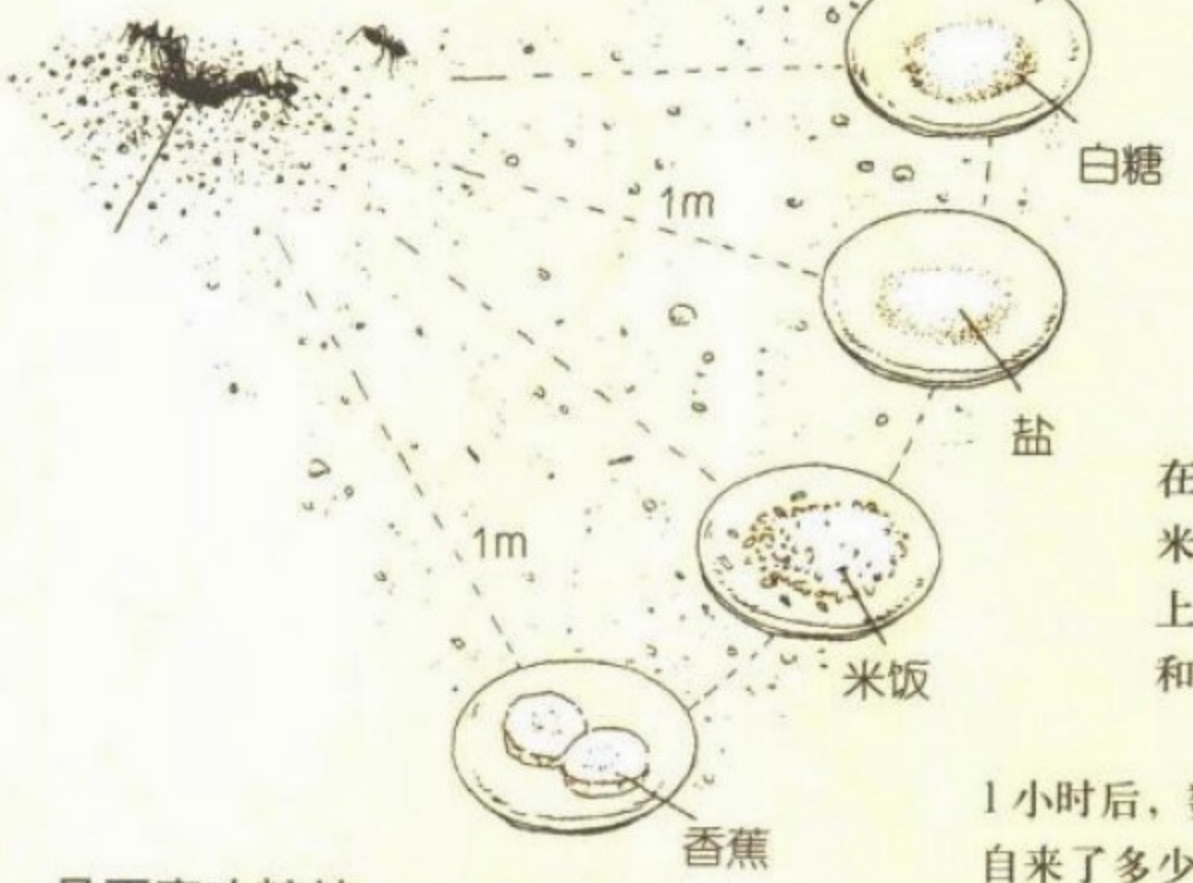
⑥ 完成。

蚂蚁如何觅食

蚂蚁是离我们最近的昆虫之一。大家都见过蚂蚁列队寻觅食物的情景吧？蚂蚁在天气暖和的时候储存食物，以备过冬。

蚂蚁给人的印象就是喜欢甜食。如果不信，你可以把不同的食物放在蚂蚁巢穴的周围，看看它们到底最喜欢什么食物。

测试蚂蚁喜欢的食物



在距离蚂蚁巢穴1米左右的地方，放上白糖、盐、米饭和香蕉等。

1小时后，数一数诱饵上各自来了多少只蚂蚁，做成图表加以比较。

是否喜欢糖精

糖精要比白糖甜。所以做实验的时候，要用甜蜂蜜和糖精来作比较，看看小蚂蚁到底选择哪一个。

蚂蚁确实喜欢吃甜的东西，那么，糖精是否也能吸引它们呢？人的舌头可以感觉到它的甜味，而蚂蚁能不能有同样的感觉呢？

再放上一些食物，不知不觉又出现了“蚂蚁大军”。蚂蚁在“行军”的途中，会分泌一种生物信息素，这种生物信息素可以将整条行军路线确定下来。干扰一下它们的行军队伍，看看小蚂蚁们会有何反应。

干扰蚂蚁的行进队列(1)

放上点心屑。

把点心屑放在离蚂蚁巢穴有一定距离的地方，引诱蚂蚁大军出洞。

扫清道路。

用手把蚂蚁大军行军路线的土拨扫开。

用手扫过蚂蚁爬过的地方之后，会发现蚂蚁似乎一下子失去了方向感。那是因为它们分泌的生物信息素受到了干扰。

干扰蚂蚁的行进队列(2)

先用点心屑引诱蚂蚁出洞，然后如图所示，将点心屑放到有水的碟子中央，看看蚂蚁们会有何反应。据说，有的蚂蚁能够搬运沙石自己开路。试着考察看看。

把诱饵放在浅水碟里。

观察蜗牛的日常活动

蜗牛的身体

生殖孔
平时是看不见的。

大触角
用来感光。

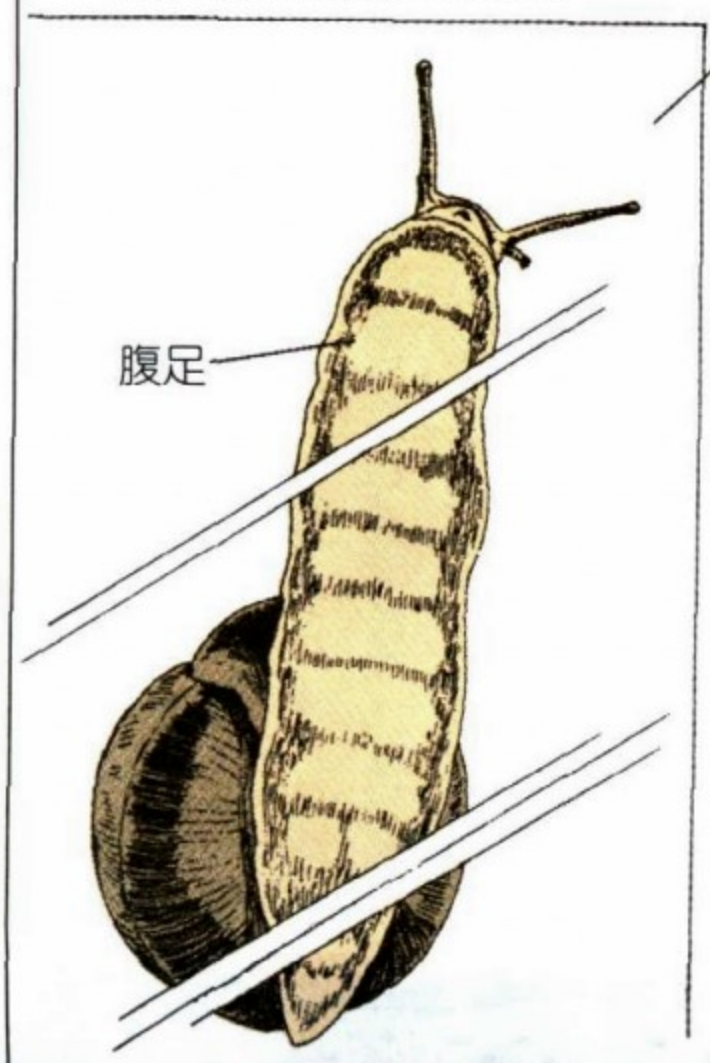
壳

小触角
用来感知气味和味道。

呼吸孔、肛门
出口的地方是一个小洞。

腹足
由肌肉组成，一边分泌黏液，一边蠕动肌肉组织前进。

观察蜗牛的移动方式



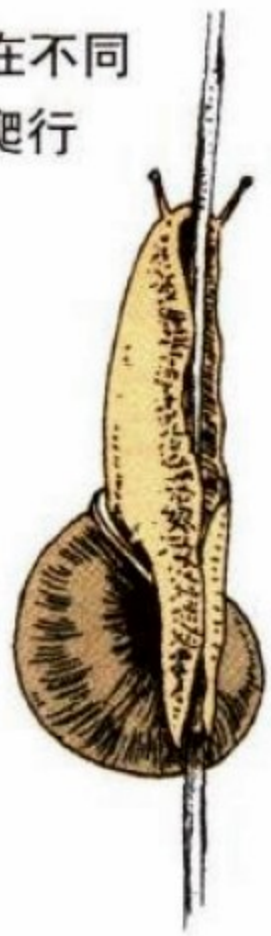
用放大镜来观察蜗牛移动过后留下的黏液。

把蜗牛放在玻璃板上观察它们的移动方式，就会发现它们的腹足是波浪式向前运动的。

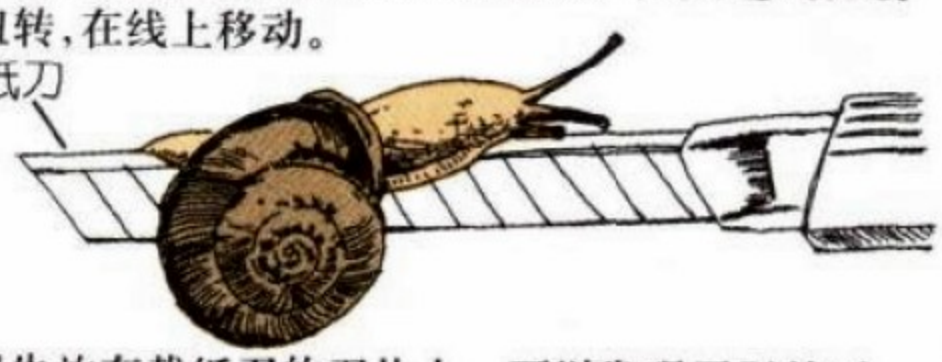
用手指蘸点黏液，体验一下蘸了黏液的手指相互摩擦后是什么样的感觉。

采集一些蜗牛标本，观察它们的身体构造，然后，让它们在不同的地方爬行，看看它们会采取什么样的行动方式。观察的同时，别忘了拍摄或描绘，最后整理。

让蜗牛在不同的地方爬行



让蜗牛在木棉线(或植物的蔓)上爬行，可以发现它用腹足抱着线慢慢往上爬；如果把线横下来，它则把腹足扭转，在线上移动。



把蜗牛放在裁纸刀的刀片上，可以发现刀刃并不会伤害到它的腹足，蜗牛分泌的黏液似乎可以保护腹足正常行进。

远一点的地方

有点间隔的地方，蜗牛可以通过伸长腹足来过渡。

沙地上

在蜗牛行进的路上铺上小细沙，看一看蜗牛能不能顺利通过沙地。

蜗牛喜好的生活环境

在梅雨季节里经常可以看到蜗牛活动。蜗牛属于贝壳类动物，和雨水有着紧密的联系。但是，由于蜗牛是用肺来呼吸的，因此下雨的时候，特别是下大雨的时候，蜗牛就很难受，如果它们不小心掉到水里，很可能就被淹死。

那么，蜗牛到底喜欢什么样的环境呢？试着做一些简单的实验，

下大雨时，蜗牛通常都躲在树叶的阴面休息。在饲养箱里放上几只蜗牛，再用喷雾器喷上一些水，可以发现蜗牛会马上急着往上爬。

干燥的时候

在瓶底铺上一些氯化钙，放进几只蜗牛，再封上瓶盖。瓶子里变得干燥起来，这时候蜗牛就躲到自己的壳里，把壳口封起来。由此可见，蜗牛是不喜欢干燥的，在这种时候，它们通过这样的方式来休眠。

处于休眠状态的蜗牛，一旦被喷了水之后，又会从壳里爬出来。

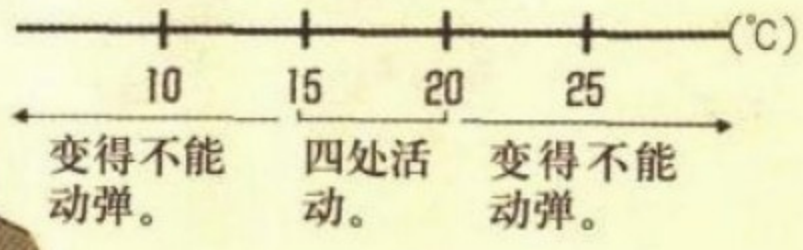
看看在雨天里、在干燥的气候、不同的气温及不同的时间段等条件下，蜗牛的日常活动会有什么不同。最后把实验了解到的情况与野外的蜗牛比较一下。实验的方法和结果用图表或照片的形式整理出来。

触摸过蜗牛以后，要把手洗干净（蜗牛的饲养方法参照第58页）。

气温

在脸盆里倒上冰水或热水，把装有蜗牛的杯子放入盆中，改变温度进行观察。

脸盆　冰块　冰水　温度计　铝箔做的封盖　热水　内部保持湿润。　杯子



能让蜗牛积极活动的温度是15～20℃。太热或者太冷，蜗牛都会逐渐失去活动能力。冬天，在室外，蜗牛一般都会在落叶下休眠。

活动的时间

在上午7点和晚上7点，给蜗牛更换食物。这样就可以观察到，蜗牛在夜间比在白天更能进食，而且，在静悄悄的夜里，蜗牛的活动要更频繁。

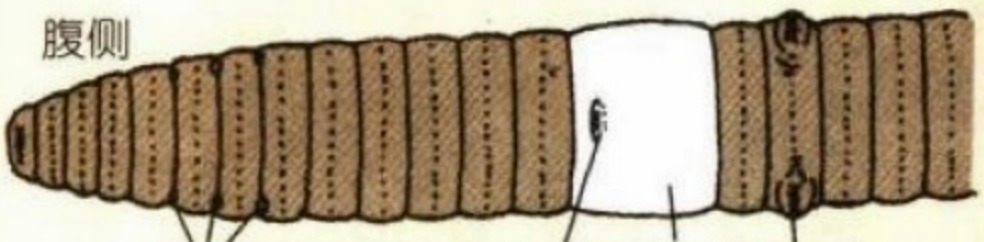
观察蚯蚓的身体构造

蚯蚓弯弯曲曲的模样并不讨人喜爱。但是，它们吃腐烂的落叶后留在土壤里的排泄物，却能够变成土壤里的养分。所以，它们是百分之百的益虫。

蚯蚓和沙蚕一样，同属于环形动物。环形动物的特征是细长的身体上有许多相互关联的环。

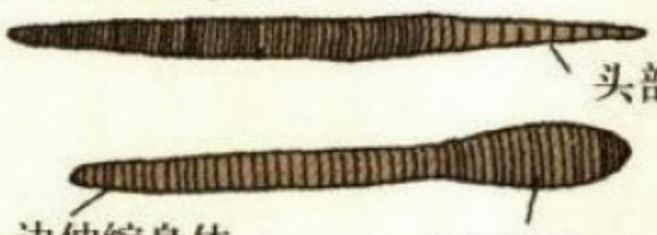
通常情况下，蚯蚓都是被用来当做钓鱼用的诱饵，人们平时很少主动去了解它们。试着观察一下蚯蚓的身体构造，因为，目前尽管大家都知道它们是重要的生物，但事实上，真正了解它们的人还很少。把观察笔记整理好。坚持不懈地研究，也许会有意外的发现。

蚯蚓没有雄性和雌性的区分

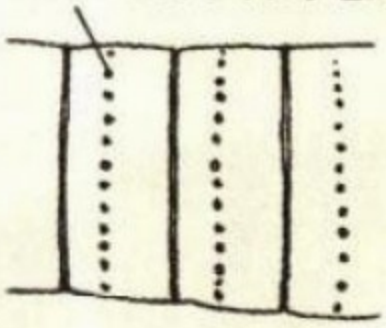


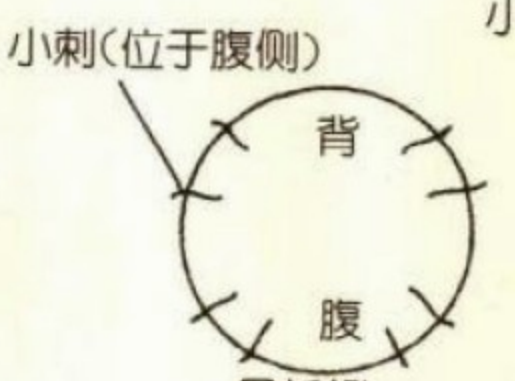
蚯蚓没有雄性和雌性的区分，它们通过与其他蚯蚓交换精子来产卵。可以用放大镜仔细观察一下它们的腹部。

观察蚯蚓的移动

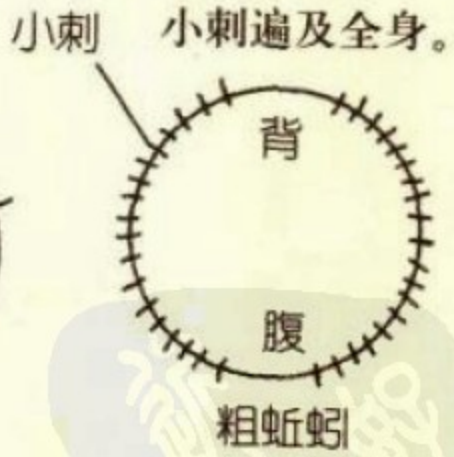


蚯蚓是靠身体上的小刺来行进的。观察一下它们的移动方式和身上的小刺。不同种类的蚯蚓，小刺的生长方式不一样。





吊蚯蚓



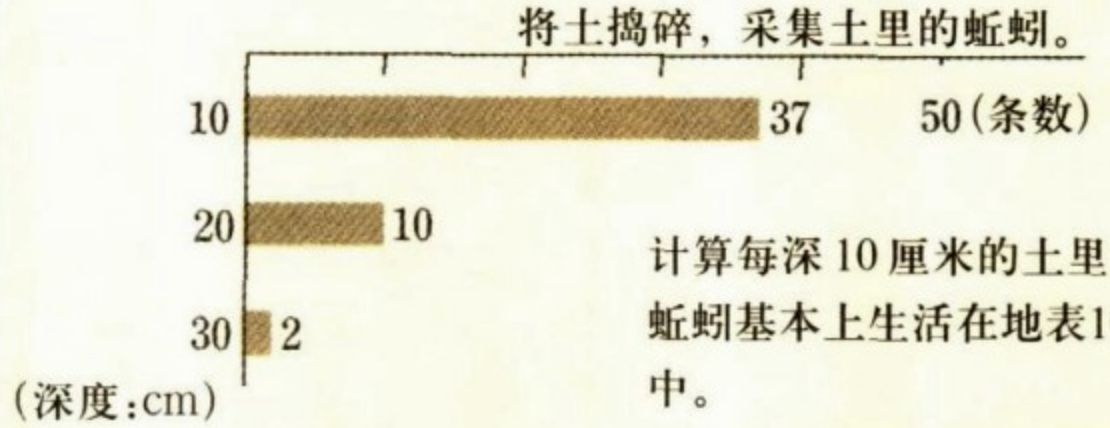
粗蚯蚓

观察进食方式

给蚯蚓喂干枯的胡萝卜或甘薯叶，它们会用肌肉组织发达的嘴巴吞食。

蚯蚓喜好的生活环境

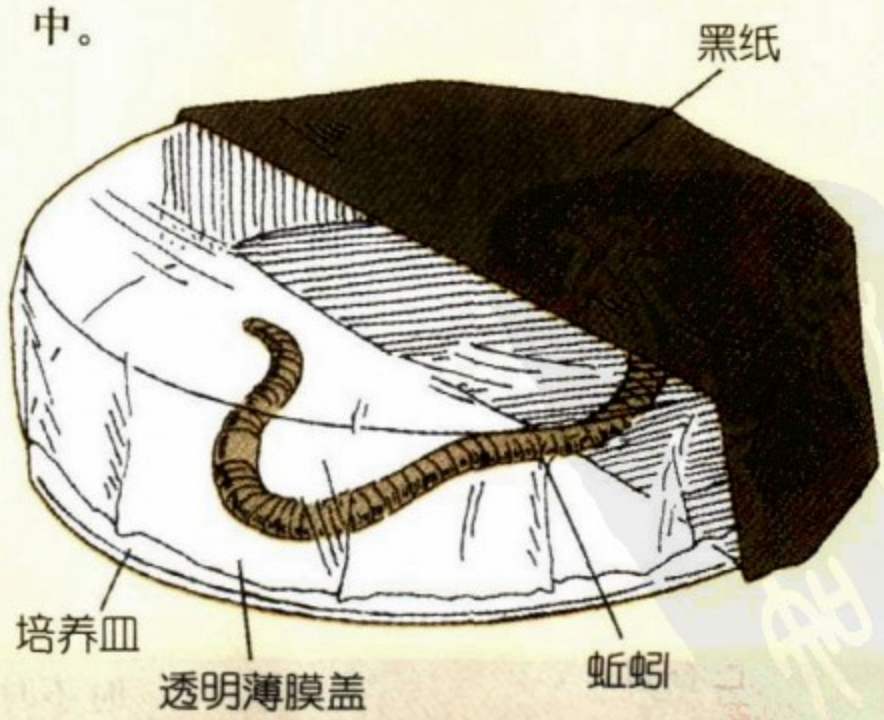
蚯蚓所在的土壤的深度



计算每深10厘米的土里蚯蚓的数目。蚯蚓基本上生活在地表10厘米的土壤中。

亮的地方和暗的地方

在培养皿的中央放入几条蚯蚓，用透明薄膜盖上，再用黑纸盖住一半。可以发现，蚯蚓都会往光线暗的地方移动。



蚯蚓一般生活在潮湿的土壤中。通过实验和观察，确认一下蚯蚓居穴的深度以及它们喜欢的土壤状况。

干燥土壤和湿润土壤

用喷雾器喷水。

空瓶　蚯蚓

暴雨的时候呢？
水渗透到土壤中，造成土壤的缺氧状态，这样，蚯蚓就不得不钻出地表呼吸空气。不过，总的来说，蚯蚓还是比较喜欢潮湿的环境。

碗

泡沫塑料

干燥的农田土壤　湿润的农田土壤　填在空瓶里。

有蚯蚓的土壤

在空瓶里分别装上干燥土壤和湿润土壤。把土壤放到阴暗的角落，观察蚯蚓的行动，可以发现，所有的蚯蚓都选择了湿润的土壤。

往土里加水。

用瓶底挤压，使其变得坚硬。

加入同量的水。

坚硬的土和柔软的土

准备好 2 个空瓶，保持同等的湿润条件，但 1 个土质坚硬，1 个土质柔软。观察蚯蚓的行动，可以发现，所有的蚯蚓都选择了柔软的土壤。

蚯蚓

坚硬的土壤　柔软的土壤

泡沫塑料垫

考察土壤中的生物

在杂树丛中漫步的感觉，与我们平时走在经常走的土路或校园的土路上感觉是完全不同的。因为在这里，你更能感受到生命的气息。不信，你翻开落叶的背面看一看，上面肯定有一些小生命存在。在我们的脚下，到底有多少生命呢？

选择一块长和宽都是50厘米的土地，翻开上面的落叶以及地表10

(1)采集大的生物

准备工具

酒精溶液(浓度为70%～90%)、一次性筷子、塑料绳、广口瓶、镊子。

测量出长宽各50厘米的正方形地面，在四个角都插上筷子，再用塑料绳围起来。

把地面表层的落叶收集在薄膜上，翻开落叶，用镊子采集里面的小生物。

数一数生物的总数及种类各有多少，整理成图表，并作适当的描绘或拍摄照片，最后再通过查图鉴来整理。

厘米之内的土壤，用镊子采集里面的生物，数一数总数有多少。如果使用光热过滤装置，你甚至会发现那些用镊子所不能采集到的小生物。再一次数数看，你会有惊异的发现——它们是如此的庞大！能够有这样的发现，这样的实验就是很大的成功了。

这些生物（土壤生物）分解落叶，从而使土壤变得肥沃。这样一来，土壤的蓄水功能得以加强，也就能顺利供养植物的生长了。

(2)采集小的生物

在与第160页相同的场所取土壤，用木锤将土壤打入中空的管里。

木锤

10cm

直径5厘米、长10厘米的氯化乙烯基空管（在木工店或五金店可以买到）。

将土倒出。

挖出管道里的土，把它装在塑料袋里带回家。

合成纤维网

厚纸筒

光热过滤装置

20瓦左右的白炽灯

照射一整晚。

小生物落下来。

培养皿

酒精溶液

用放大镜观察。

用光热过滤装置来采集小生物。确认了种类之后，数清数目。这个数目的125倍，可以看做是刚才长、宽各为50厘米，深10厘米的土壤中生物（细菌除外）的总数。

主要的小型土壤生物

中子虫

竹扁虱

马铃薯扁虱

跳蚤

蟹虫

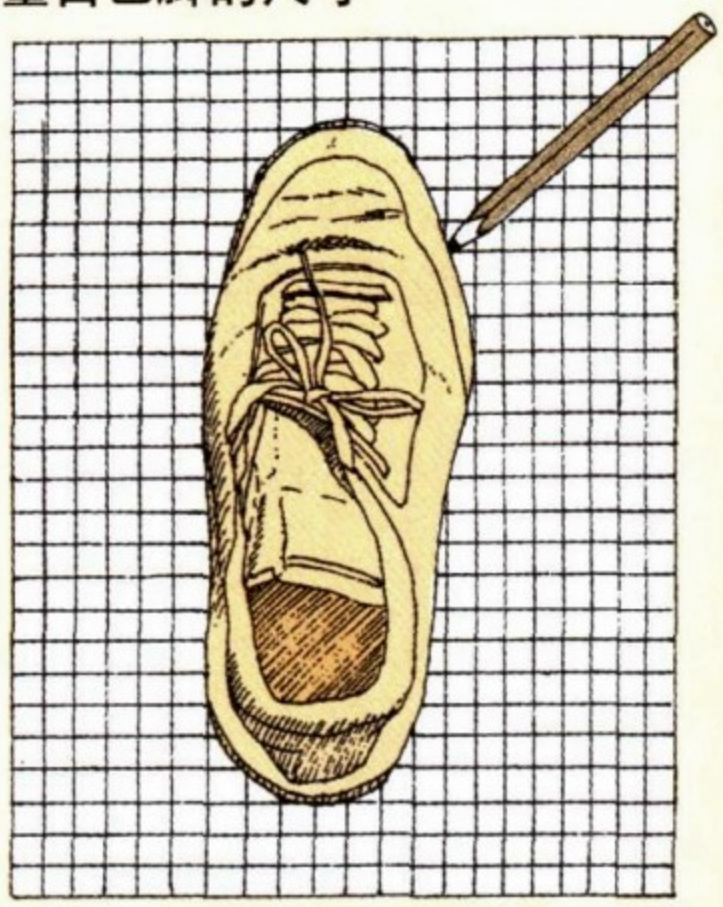
蚁穴虫

跳虫

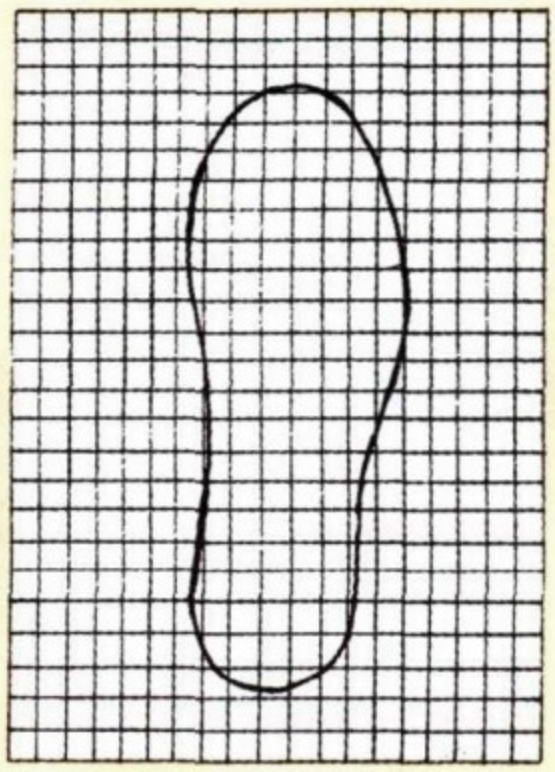
天狗虱

毛虱

测量自己脚的尺寸



把鞋子放在方格纸上，用铅笔画出鞋的轮廓。



首先数一数方格的数目。一个方格为1平方厘米，这样，就可以轻易算出足底的面积了。21厘米的鞋长，其面积一般是135平方厘米。

大型生物加上小型生物的数目，就是刚才那块地面所含生物(细菌除外)的总数。依照生物总数÷2500×鞋底的面积的计算方法计算，可以得出自己脚下生物(细菌除外)的总数。

据说，正常情况下，一汤勺大小的土壤当中，就含有5亿个细菌。

考察各种不同的地方

采用同样的方法，在不同的地方作考察，可以发现土壤生物在数目上和种类上都有很大的差异。

观察浮游生物

在池塘或沼泽地里，有许多比鲻鱼还要小很多的、必须用显微镜才能观察得到的小生物，它们就是浮游生物。浮游生物有很多种类，其中包括浮游植物和浮游动物。

浮游植物经常被浮游动物当做食物，而浮游动物则被其他的小生物所吞食，这样就构成了完整的食物链。如果没有这些浮游生物，其

他的小生物也无法存活了。

试着观察一下浮游生物。第一步先是到池塘或沼泽地采集一些浮游生物。第二步则是通过图鉴来确定它们的名称。第三步是改变采集的场所，确认浮游生物的种类是否也会随之改变。

通过生物来了解河水是否干净

河里生活着许许多多的生命，包括水生昆虫、贝壳、蚯蚓、水蛭等。它们当中，既有能够在受污染的河流中顽强生存的生物，也有稍微有点污染就无法生存的生物。在同一条河流的上游、中游和下游，各自采集一些小生物，就会发现，越靠近上游水流越干净，生物的数目和种类也越多，在那里有很多昆虫的幼虫。而越往下游，水流越脏，生

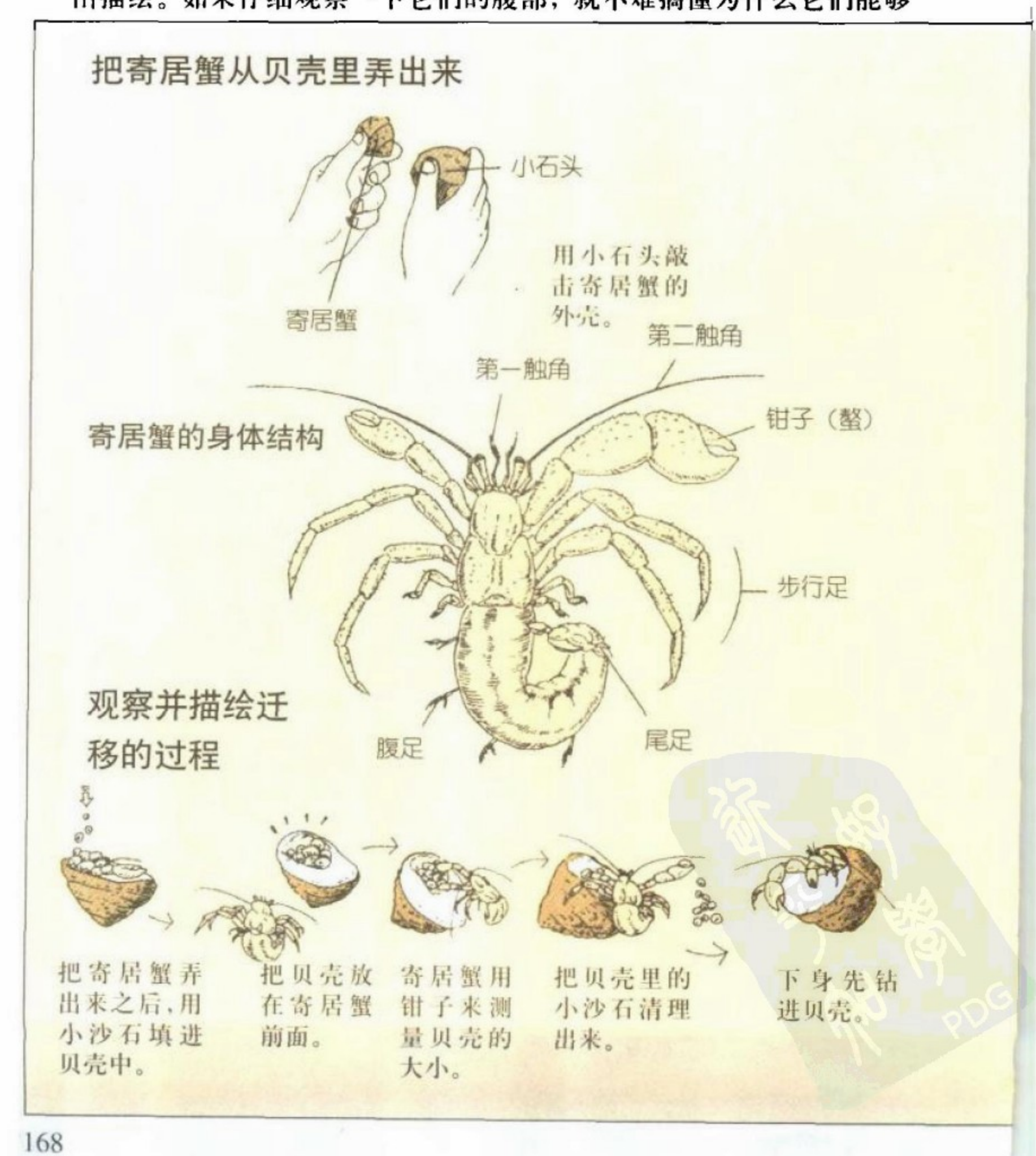
物整体的数量也在减少，但水虫和水蛭的数目却增多了。那是因为下游家庭排水和工业排水相应增多的缘故。

水生生物可以告诉我们河水的污染程度。有的河流沿岸堆满了落叶，看起来似乎很脏，但是，如果那里有河蜻蛉或蜉蝣的幼虫出现，说明这还是干净的河流。观察的时候，还要注意河流周围山峦的形状以及是否有居民生活。

观察寄居蟹的迁移

寄居蟹通常生活在礁石的坑穴里。它们的行动相对比较缓慢，而且一遇到危险就躲到自己的贝壳里一动不动，所以，捕捉它们轻而易举。可以试着观察一下寄居蟹是如何迁移寄居外壳的。

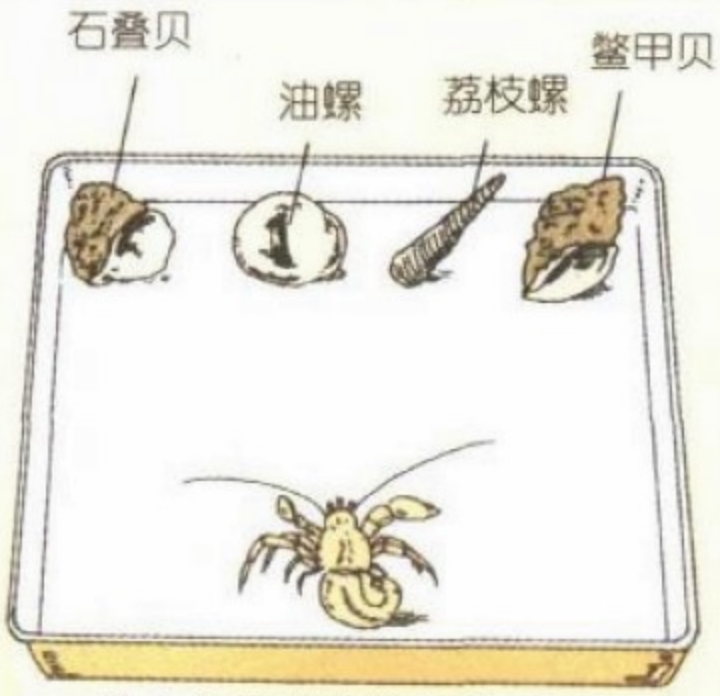
把寄居蟹从壳里弄出来，看看它们到底长得什么模样，适当地作出描绘。如果仔细观察一下它们的腹部，就不难搞懂为什么它们能够



钻进贝壳里了。

把寄居蟹弄出贝壳，并用小石子或泥沙把贝壳填满，再观察寄居蟹会采取什么行动来对付，把观察到的描绘下来，或拍下照片。也可以准备好若干个贝壳，看看寄居蟹会选择哪一个寄居。

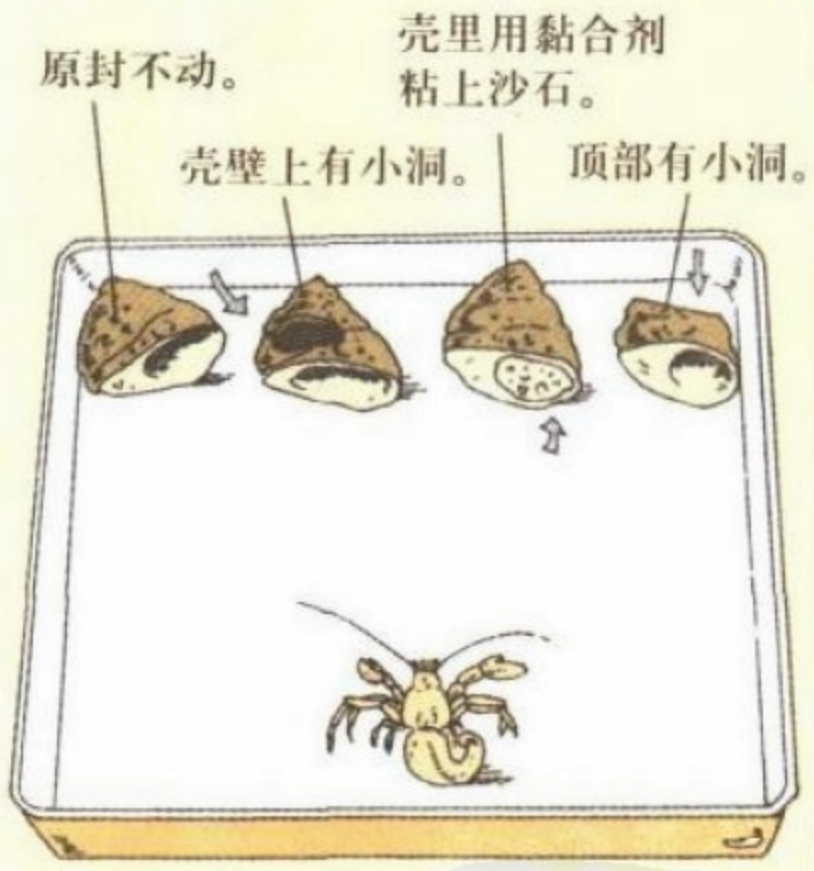
综合以上的实验结果，看看寄居蟹喜欢的贝壳到底是什么样的。



放上各种形状的贝壳。

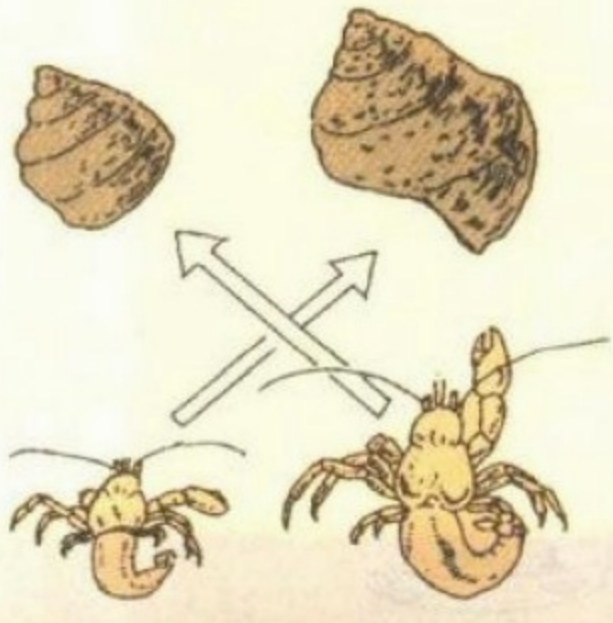
喜欢什么样的贝壳呢？

把外形不同的贝壳放在寄居蟹前面。改变贝壳的位置，重复实验，看看寄居蟹到底会选择什么样的贝壳寄居。



同样贝壳的实验

准备好4个同样大小的贝壳，用刨子等工具将它们做成不同的形状，放到寄居蟹跟前。改变贝壳的位置，反复试验，看看寄居蟹到底会选择哪一个贝壳。



还可以试一试这个实验

找到一大一小2只寄居蟹，把它们放在盒子里，让它们相互交换寄居的贝壳。观察这2只寄居蟹会有什么样的行动，做好观察笔记。

玉黍贝与海潮的涨落

玉黍贝外壳高1.5厘米左右，是一种小型的腹足贝。通常情况下，它们附着在比海平面稍高的礁石上，只有在产卵的时候，它们才会浸泡在海水里。不信，你可以采集10个左右的玉黍贝，把它们放到装了海水的杯子里，过不了多久，就会发现它们受不了海水的浸泡，都逃到杯壁上来了。

了解海潮涨落的时间，在大潮至中潮这段时间里，到海边去看看。由于月球引力的影响，海潮在1天之内要涨落2回。礁石群里的生物就生活在海潮的涨落中，玉黍贝也不例外，它们随着潮起潮落四处漂泊。在它们移动的时候拍下照片，并把照片整理在自己的实验笔记里。

雏燕的抚育

燕子在东南亚地区过冬，一到春天，它们则不远千里往北飞，繁殖后代。燕子能给庄稼捉害虫，所以自古以来人们都非常喜爱燕子。燕子似乎也知道人们喜欢它们，而且自己的天敌害怕人类，所以它们往往选择人类房屋搭窝筑巢。因此，在鸟类当中，燕子是比较容易观察的一种。试着观察一下燕子是如何抚育自己的后代的。

春天，在燕子还没到来之前，先找到它们在前一年留下的旧巢。因为燕子舍不得旧巢，经常会再次使用它们。燕子在筑完巢之后，便开始产蛋、抚育子女。细心观察燕子如何筑巢、如何抚育雏燕，燕妈妈用什么来喂养小燕子，一天喂养多少回，等等。观察好后做成图表。观察时要小心，因为如果燕妈妈受到惊吓，它很可能就会弃巢自行飞走了。

小燕子的食物

研究一下燕巢上掉下来的粪便，就可以知道燕妈妈用什么来喂养小燕子了。

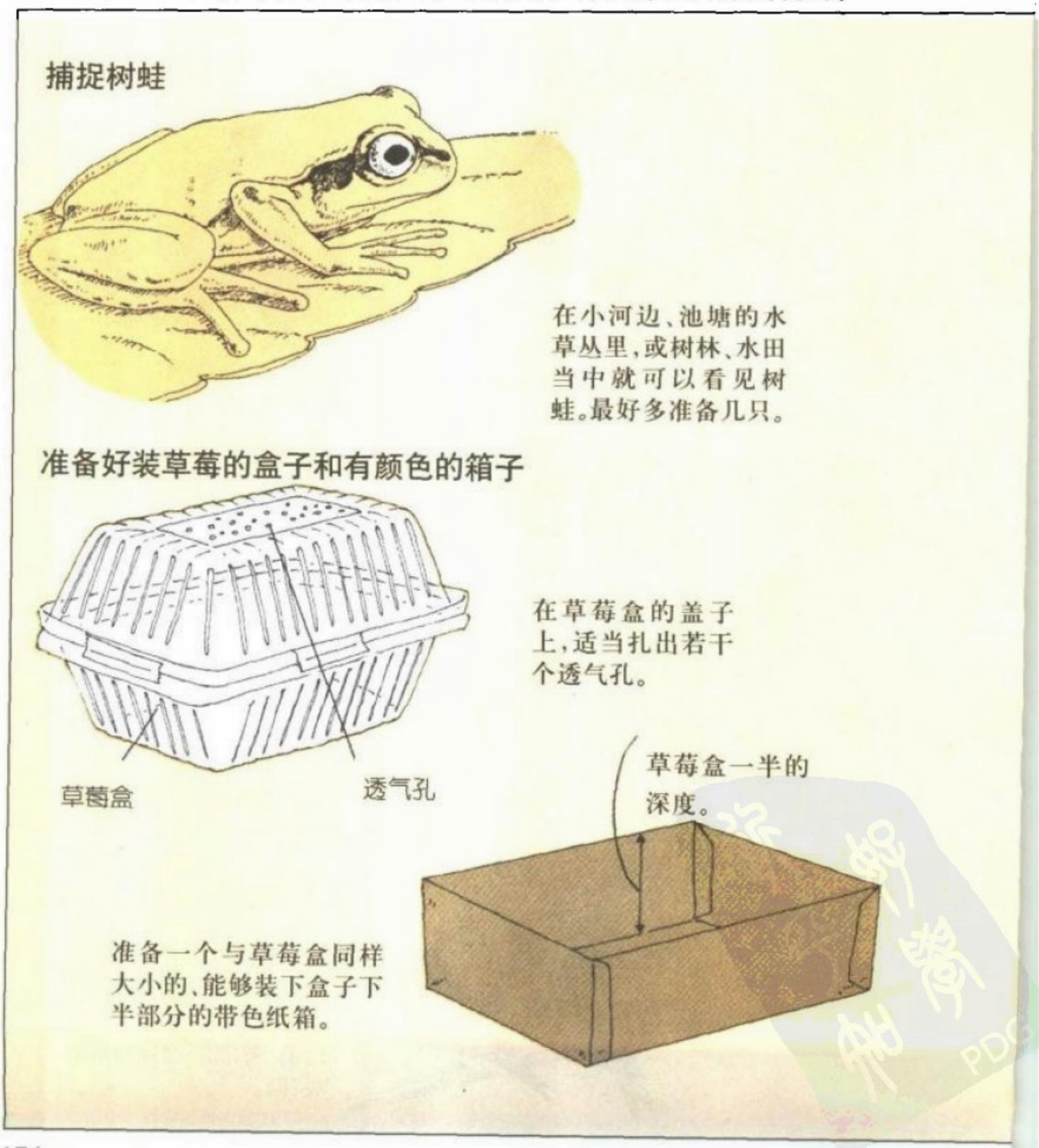
喂食的次数

观察在1小时内，燕妈妈总共要给小燕子搬运多少回食物。在小燕子长大以前，每隔2～3分钟就要喂1回。

观察树蛙体色的变化

树蛙待在草地上的时候，身体会变成绿色，而待在地上或枯枝败叶上的时候，身体又会变成布满斑点的灰色。据说，树蛙身体的颜色之所以能够发生变化，是因为它能够使身体细胞内的色素发生转移。

捕捉树蛙，将它们放到有颜色的箱子里，看看它们的身体是如何随着时间的变化而发生变化的，以及是从什么部位开始变化的。



可以另外准备一些其他颜色的箱子，看看树蛙到底能有多少种颜色变化，并作比较。

由于树蛙只吃活的生物，所以饲养起来比较困难。实验过后的树蛙，要把它放回到原来生活的地方去。

放入箱中观察树蛙体色的变化

把树蛙放到盒子里，再将盒子装入带色箱中，用透明胶带封住顶盖。分别将盒子放到青色、黑色和茶色等带色的箱子里，每隔10分钟拍摄一张照片，记录树蛙体色的变化。

青色箱子	
10	
20	局部的变化
30	显著的变化
40	同上
50	完全变黑
60	同上
(分钟)	

从什么部位开始变色

细心地把树蛙是从什么部位开始变色，以及如何变色的过程记录下来。

亲身体验保护色的效果

生物的世界，就是一个弱肉强食的世界。那些没有“护身武器”的生物，为了不让天敌发现自己，费尽了心机。你有没有类似这样的经历：当你用手接触一段枯枝时，它却动了起来，定睛一看，原来是只竹节虫！动物们让自己的外形与周围环境相一致，称为拟态；让自己的体色与周围环境的颜色相近，称为保护色。上面提到的竹节虫，就

观察生物的保护色

树叶上的树蛙会对应周围环境的色彩改变体色。

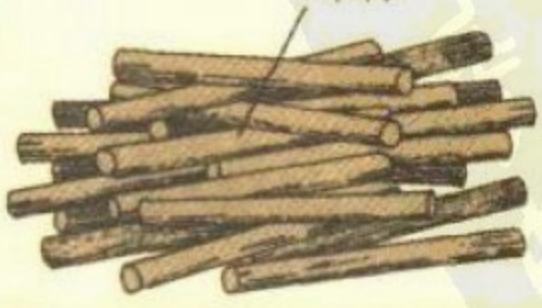
草蜢连形体都酷似青草。

螳螂在天敌和猎物面前都十分隐蔽。

准备好模型

准备一些长度为6厘米左右的木棒。如果没有，把一次性筷子削短替代也可以。

用绿漆将木棒涂成绿色。



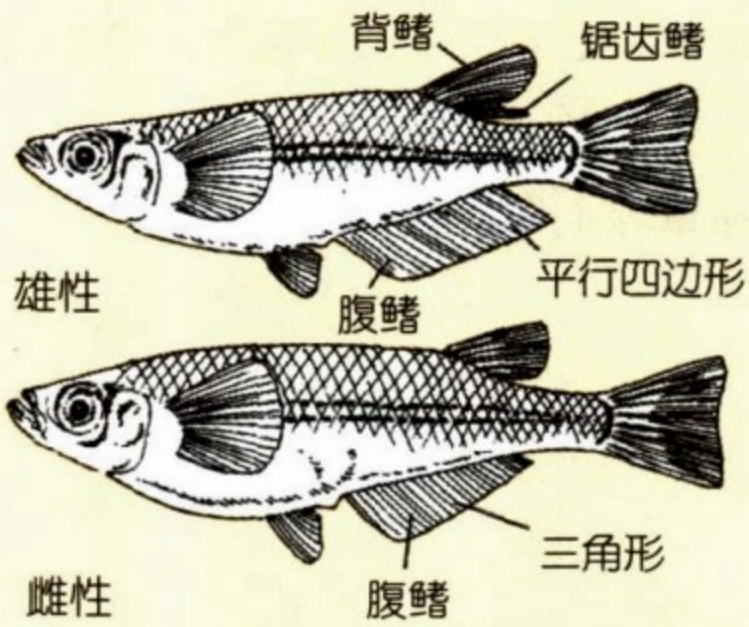
是同时拥有拟态和保护色的生物。拟态和保护色不仅可以迷惑天敌，有时还可以麻痹猎物，使其放松警惕。

观察一下有保护色的生物，做一些简单的实验，看看保护色到底有多大的效果。将实验结果整理在图表上。做实验的时候，可以与朋友一起做。

记录鳉鱼的成长过程

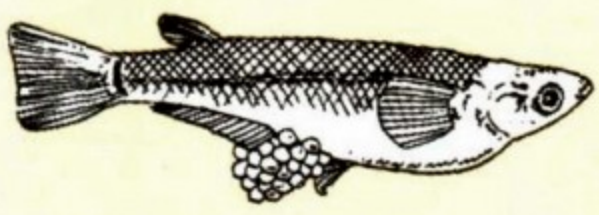
鳉鱼的采集

在河流或池塘里，采集雌雄各5只。



饲养鳉鱼

鱼卵



水温变成20℃左右的时候，雌性小鱼便开始产卵。产卵时间一般是天亮前或早上。

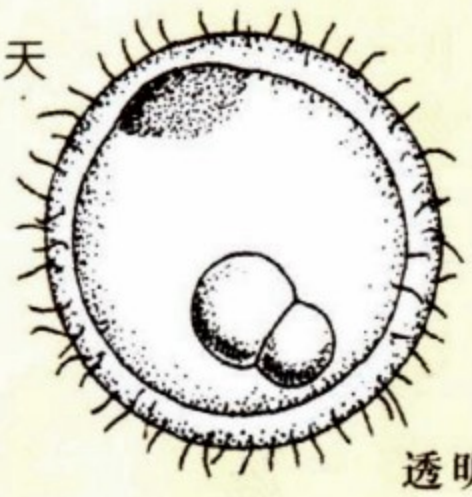
鱼卵附着在水草上。

有了鱼卵的水草，要移到其他的水槽里，或用玻璃板等隔离。

鳉鱼生命力顽强，容易饲养。从产卵到孵化，仔细地记录下它们成长的过程，拍摄照片以便将来参考（鳉鱼的饲养方法见第60页）。

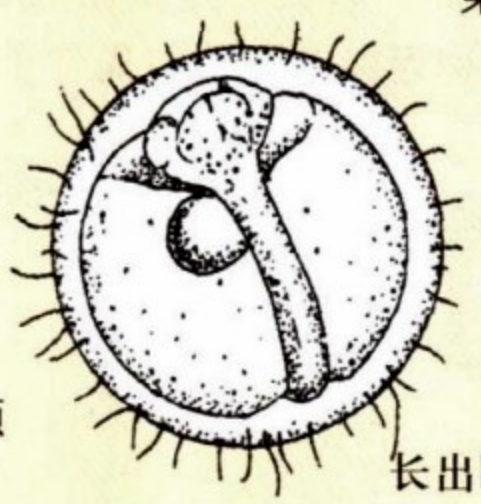
观察鱼卵的成长

第1天



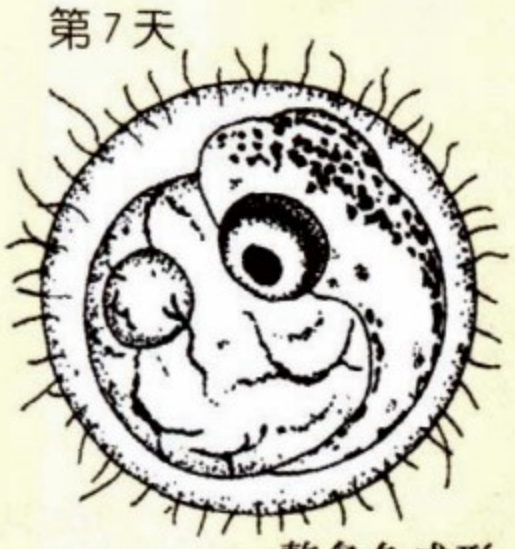
透明的油性颗粒分散开来。

第3天



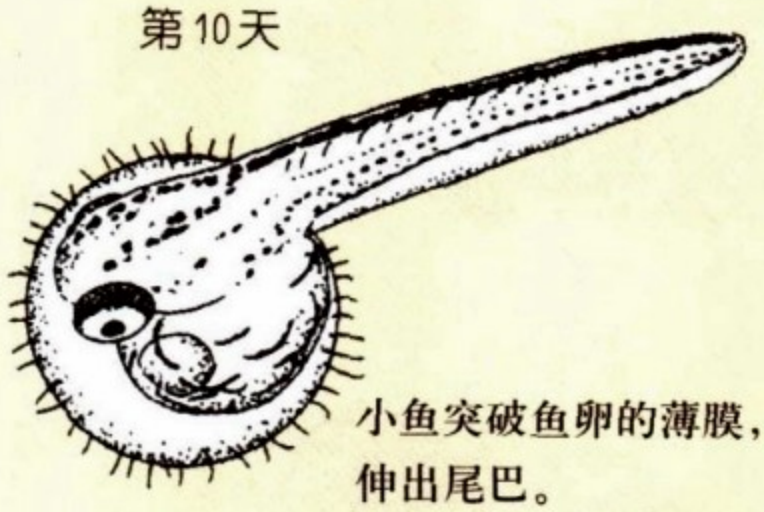
长出眼睛，心脏开始活动。

第7天



整条鱼成形。

第10天



小鱼突破鱼卵的薄膜，伸出尾巴。

孵化当天

腹部略显臃肿，里面富含养分，小鱼刚出生时依靠这里的养分成长。

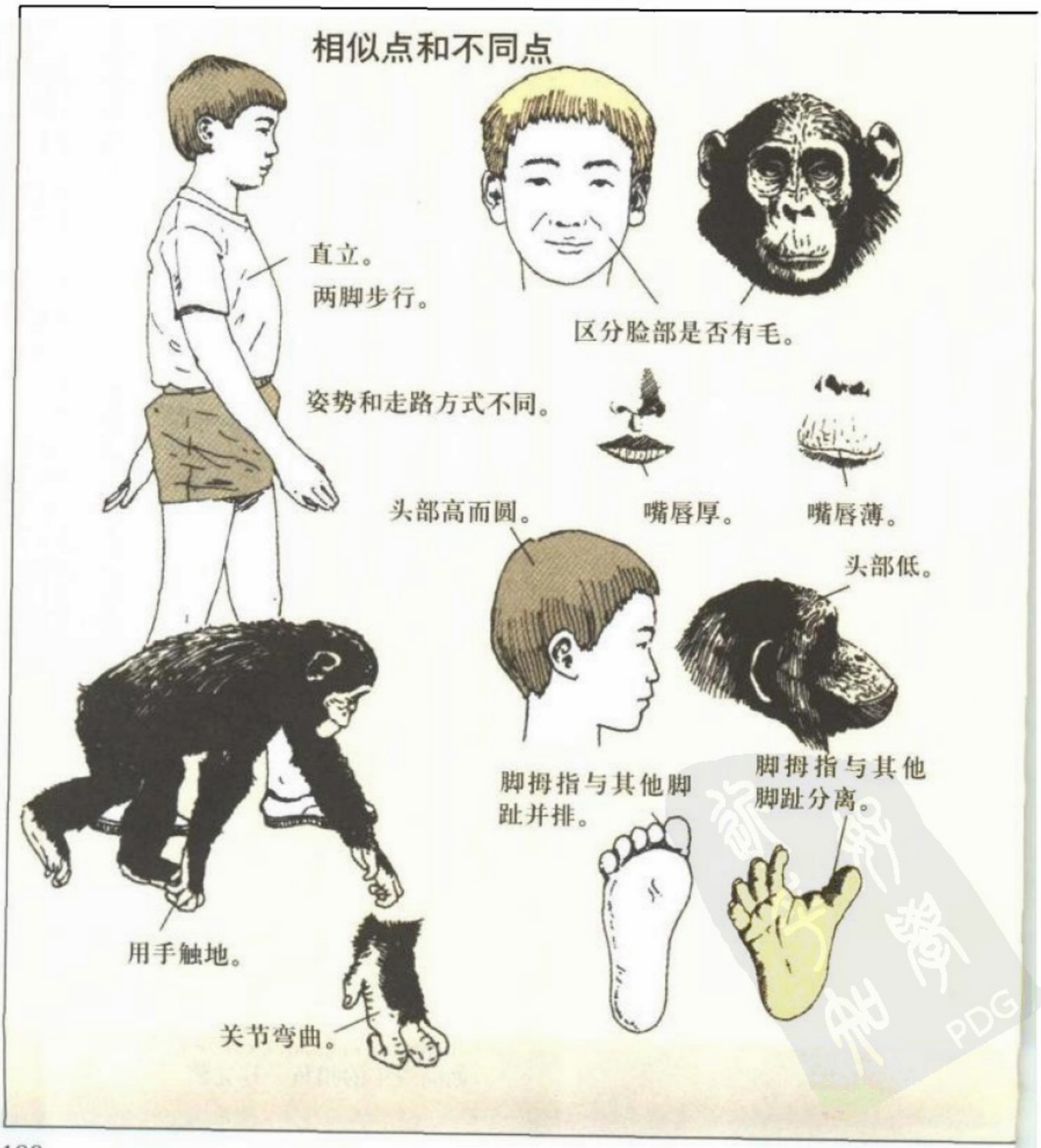
孵化后1个月

开始可以自己觅食，身体也变得如同成年的鳉鱼一样完整。

人类与猩猩

猩猩和人类是很相似的，因为它们是与人类血缘最近的动物。有研究表明，从遗传学的角度讲，人类和猩猩只有百分之一的区别。据说，比起大猩猩来，猩猩和人类在遗传上更为接近。

即便如此，人类与猩猩在很多方面还是有不同的。大约在500万年前，人类和猩猩共同的祖先发生了分化，猩猩的祖先留在了森林里，



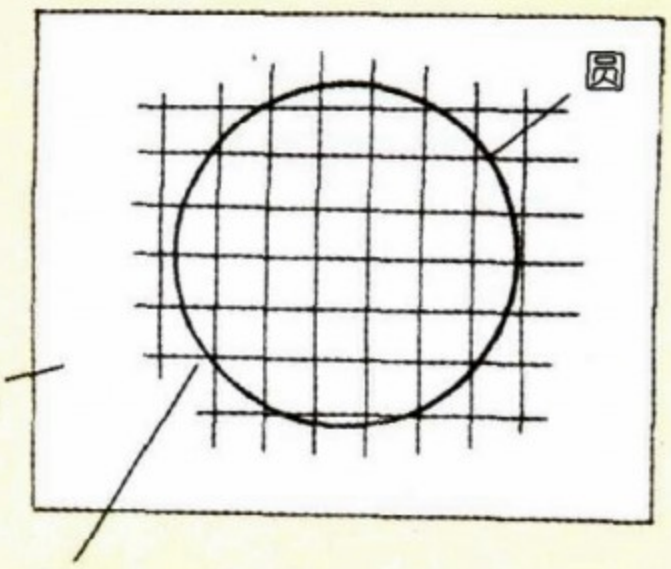
而人类的祖先走进了开阔的草原。这500万年的时间，造成了今天人类与猩猩的区别。

到动物园里观察猩猩，看看它们和自己在哪些地方是相同的，哪些地方是不同的，把自己留意到的地方整理出来。如果注意到人类和猩猩在生活方式上的不同点，也是很有趣的。如果觉得画图太难的话，拍照也可以。

微观世界的素描

通过显微镜素描

用左眼窥视显微镜，用右眼看着绘图用纸，用右手作素描。



浅色的方格。

在绘图纸上画出一个直径为15～20厘米的圆，然后用铅笔在上面画浅色的方格。把圆作为显微镜的图像，方格用来确定自己素描对象所在的位置。

左眼窥镜。

右手素描。

贴标签

写明日期、素描内容、显微镜倍率、研究发现。

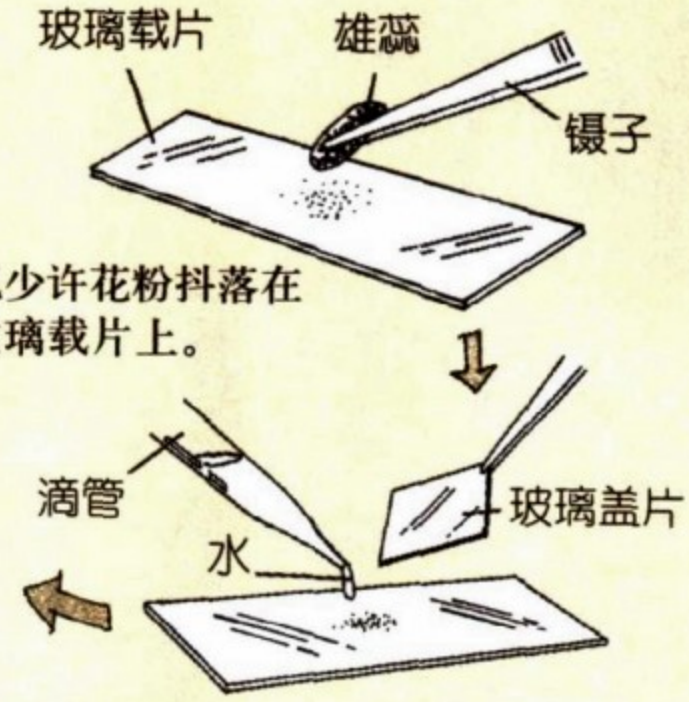
素描后的绘图用纸上，一定要贴上写有日期和自己研究发现的标签。

透过显微镜观察各种各样的生物。如果只是单纯的观察是很没意思的，要把微观世界里的发现描绘出来，作为自己的研究成果。

观察花粉

观察植物的花粉。向日葵、南瓜或松树的花粉颗粒较大，便于观察。

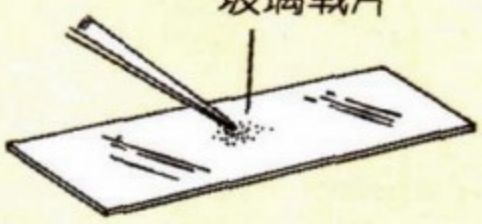
松树花粉，放大200倍，附有空气囊。



在花粉上滴入一滴水，盖上玻璃盖片后放到显微镜下观察。

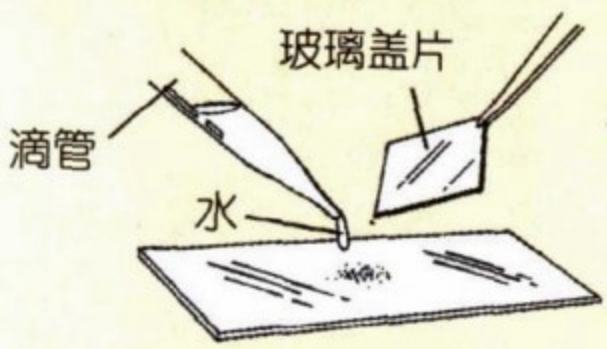
观察淀粉

不同植物所含淀粉的形状是不同的。



把附着在镊子尖的液体移到玻璃载片上。

切开马铃薯，在切口处用镊子夹磨。

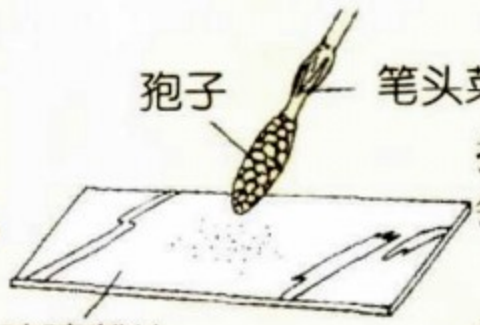


用滴管滴入一滴水，盖上玻璃盖片后在显微镜下进行观察。

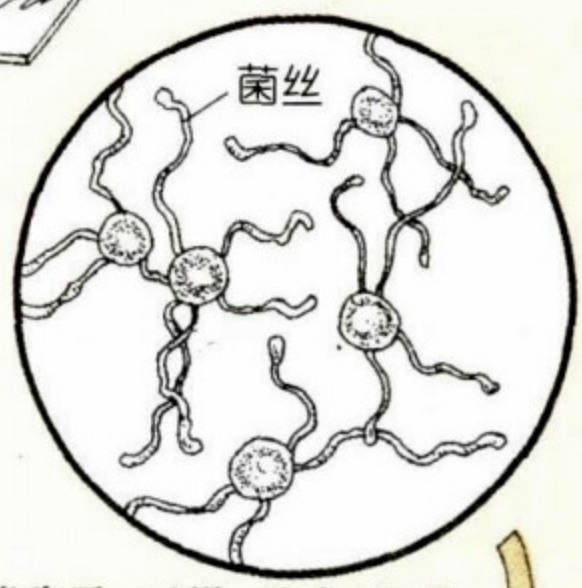
马铃薯淀粉，放大400倍。

观察孢子

观察一下春天里生长的笔头菜的孢子。孢子变干，菌丝会伸长，很容易脱离。



摇晃笔头菜，它的孢子就会掉落在玻璃载片上。

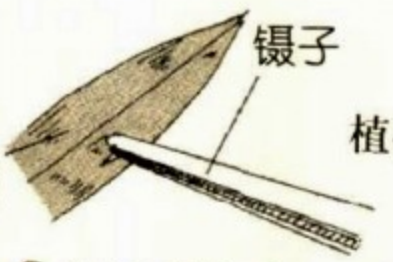


笔头菜孢子，干燥，放大100倍。

一边通过显微镜观察，一边让朋友对着孢子轻轻吹气，这样就能看见菌丝的收缩现象了。

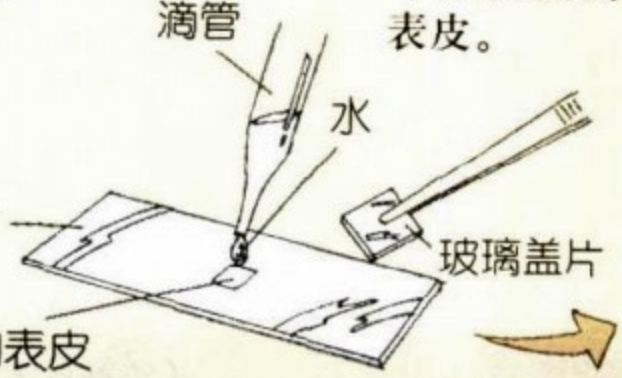
孢子湿润后，菌丝收缩。

观察叶片的气孔



植物叶片的反面有许多气孔。

用镊子夹去叶片反面的表皮。

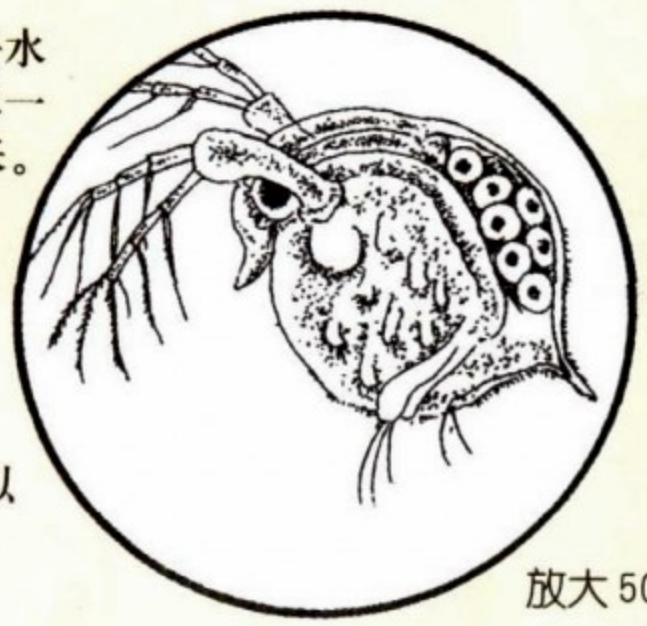


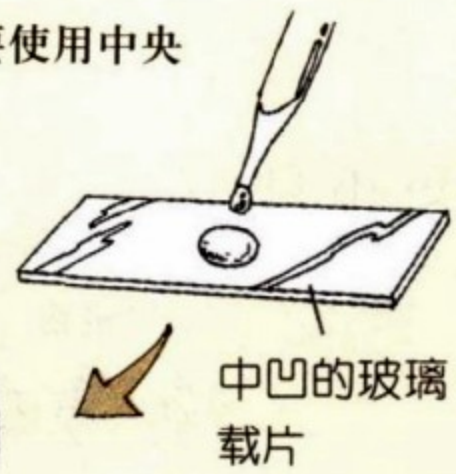
放大100倍

将夹取的表皮做成边长为5毫米的方块，盖上玻璃盖片后观察。

观察水虱

观察活着的水虱是什么形状。要使用中央有凹陷圆坑的玻璃载片。

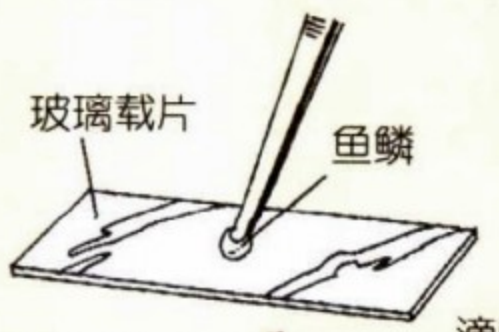




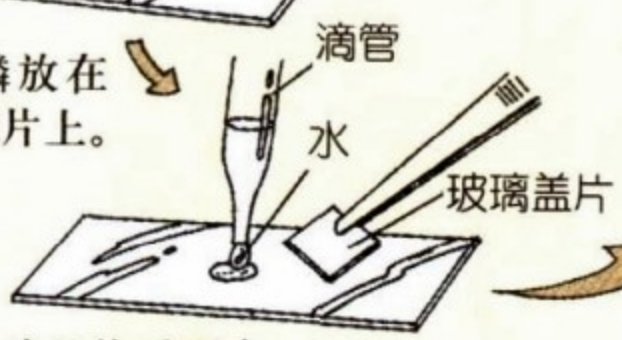
将水滴入凹处，放在显微镜下观察。

水虱用肉眼可以看得见。

观察鱼的鳞片

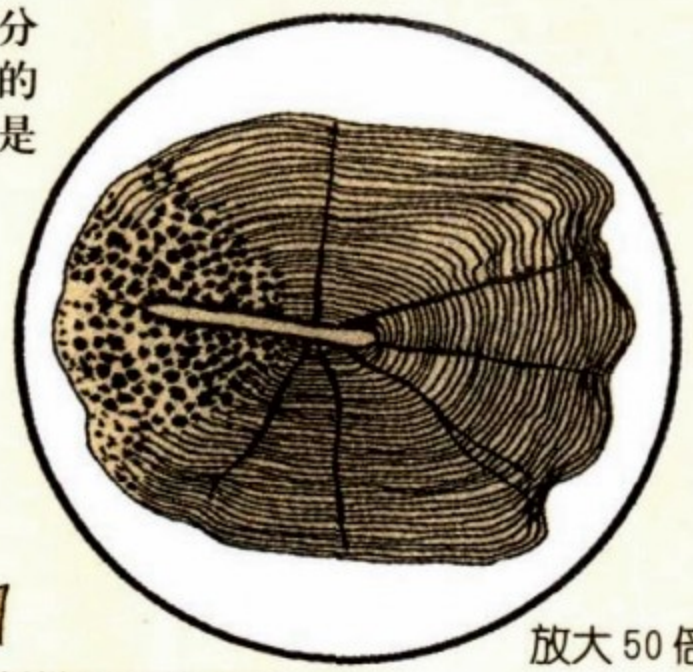


将鱼鳞放在玻璃载片上。



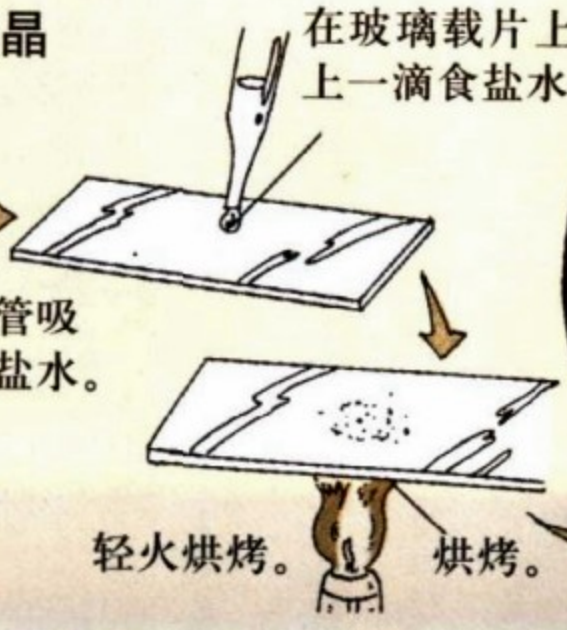
盖上玻璃盖片后观察。

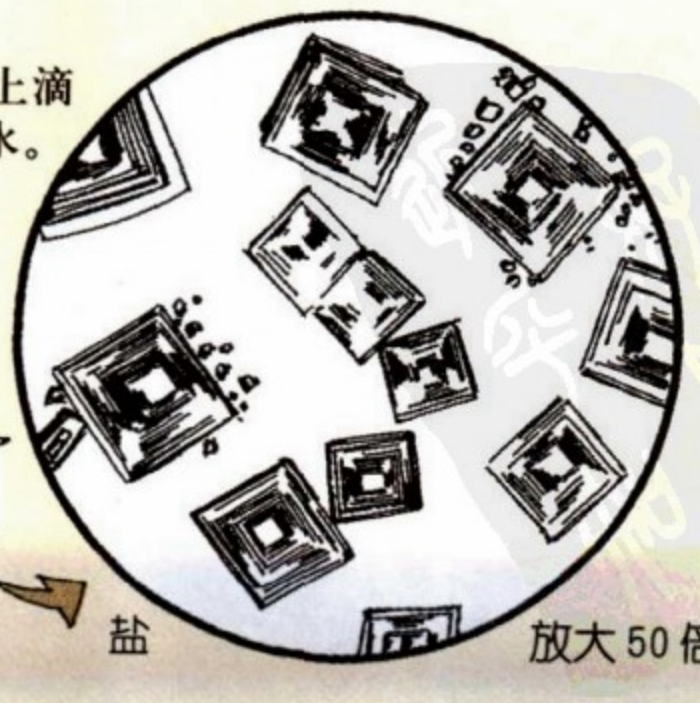
有侧线的部分和其他部分的鳞片的纹理是不同的。



欧洲鲫鱼的鳞片

观察盐的结晶





记录牵牛花的生长过程

5～6月

把种子的表皮磨破，在水里浸泡一整晚。

种子的内部

种子内含有叶子和根的胚芽。

种植在1～2厘米深的土壤里。

大约7天后，发芽出土。

大约过了10天，长出双叶。

不久以后，长出本叶的芽。

本叶的芽

1个月后，长出4~6片本叶。

详细记录下牵牛花由发芽、开花到结子的整个过程。培育牵牛花需要较长的时间，一定要有耐心才行。

6～7月

长了10片左右的本叶之后，缠绕茎开始寻找可依附的东西。

插上支柱之后，开始缠绕着支柱往上生长。由于缠绕茎上的细毛是向下生长的，也就防止了缠绕茎的下滑。

茎的缠绕方式

从上往下看，茎是逆时针旋转着生长的。

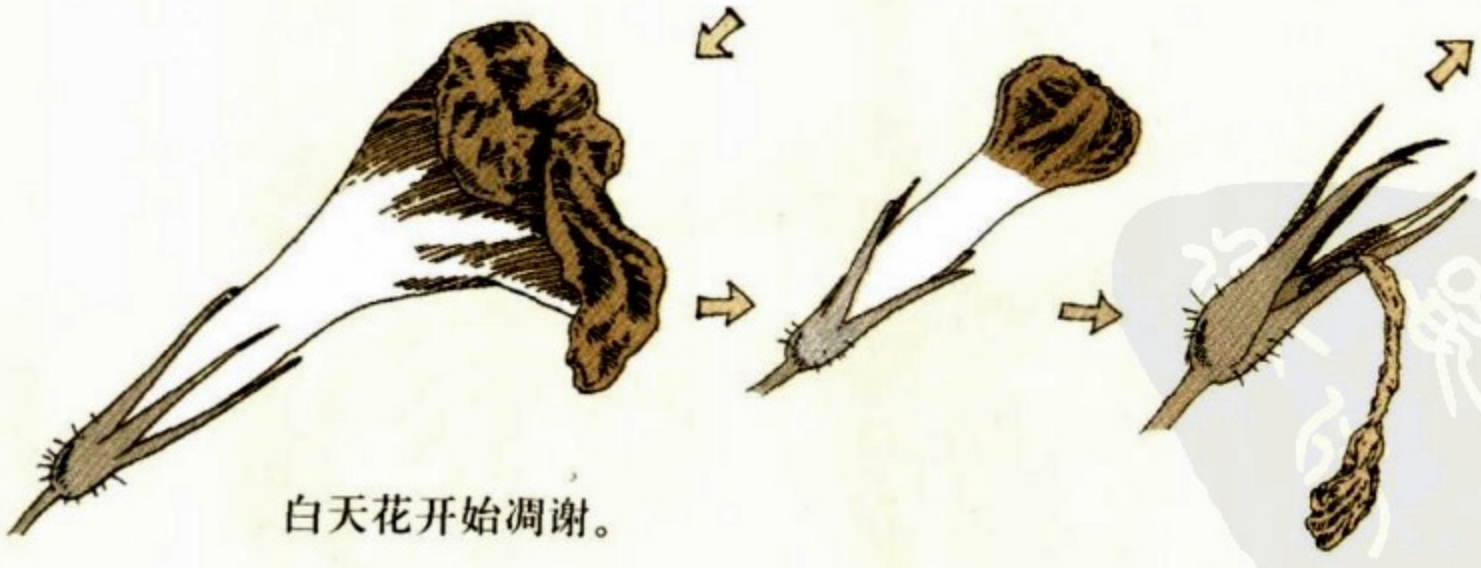
7～8月

大约过了两个半月后，叶的根部长出了花芽。

花芽开始打苞。

第二天结出花蕾。花蕾是向右卷的。

观察开花的过程。自然状态下，大约需要2小时，一般会在凌晨3点左右开花。



白天花开始凋谢。

8～10月

花朵接二连三地盛开。

花的根部(子房)长出果实。

果实成熟之后变成褐色。

果实里含有种子。

把种子晒干后保存好。

果实的内部构造

纵切面

横切面

观察牵牛花缠绕茎的生长方式

学校老师也曾经布置过假期作业，让学生自己试着种植牵牛花。但是，这道作业只不过是让学生观察牵牛花是如何生长的，而很少要求学生注意牵牛花的缠绕茎是如何攀缘到其他东西上的。在大家不注意的时候，缠绕茎已经静悄悄地完成了自己的使命。不过，只要

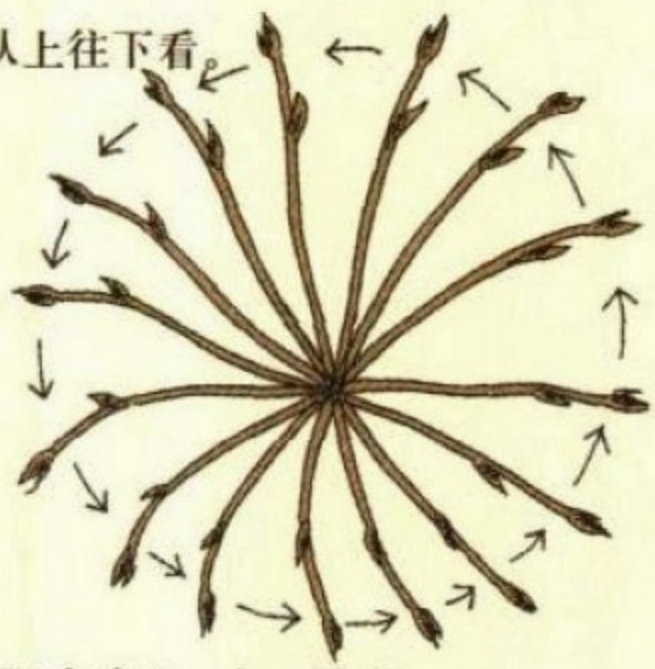
有耐心，谁都可以观察得到它们是如何生长的。

观察缠绕茎的结构和活动，慢慢让它们脱离缠绕的物体，看看它们能够缠绕多远以及能够缠绕多粗的物体。

种植牵牛花的花盆要有30～40厘米高，而且要尽可能多准备一些（牵牛花的培育方法参见第62页）。

顺时针或逆时针旋转，寻找可以依靠的东西。

从上往下看。

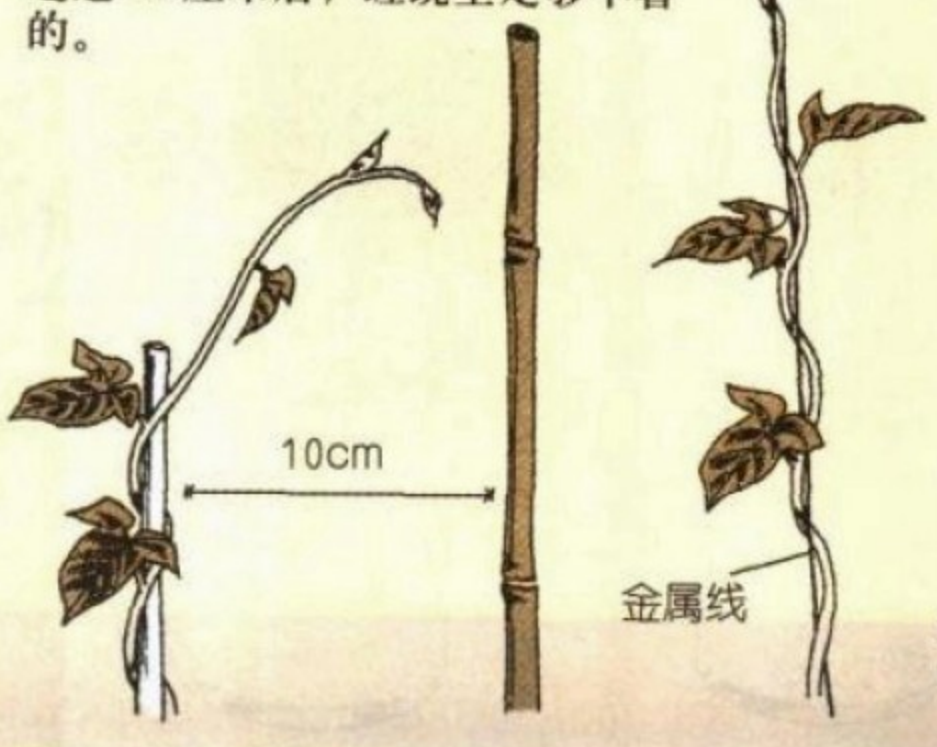


在相同的位置拍下照片。

横着看。

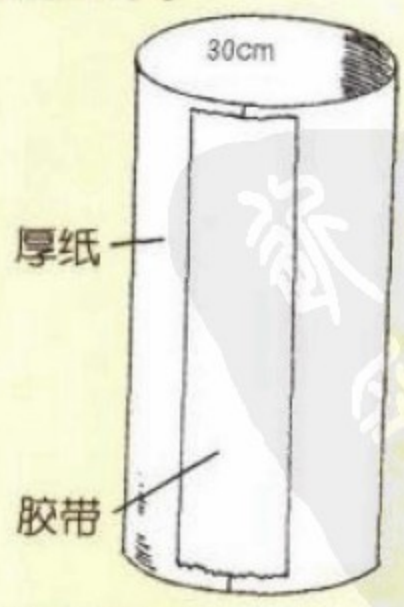
距离多远时，缠绕茎会“力不从心”

距离花盆10厘米、20厘米、30厘米的地方各自插上支柱，看看缠绕茎能否够得着它们。一般情况下，超过50厘米后，缠绕茎是够不着的。



能够缠绕多粗的东西

在距离花盆10厘米的地方插上不同直径的支柱。当直径超过30厘米以后，缠绕茎就很难再缠得上了。



把厚纸卷成圆筒状，用胶带粘成直径20厘米以上的支柱。

观察牵牛花的开花

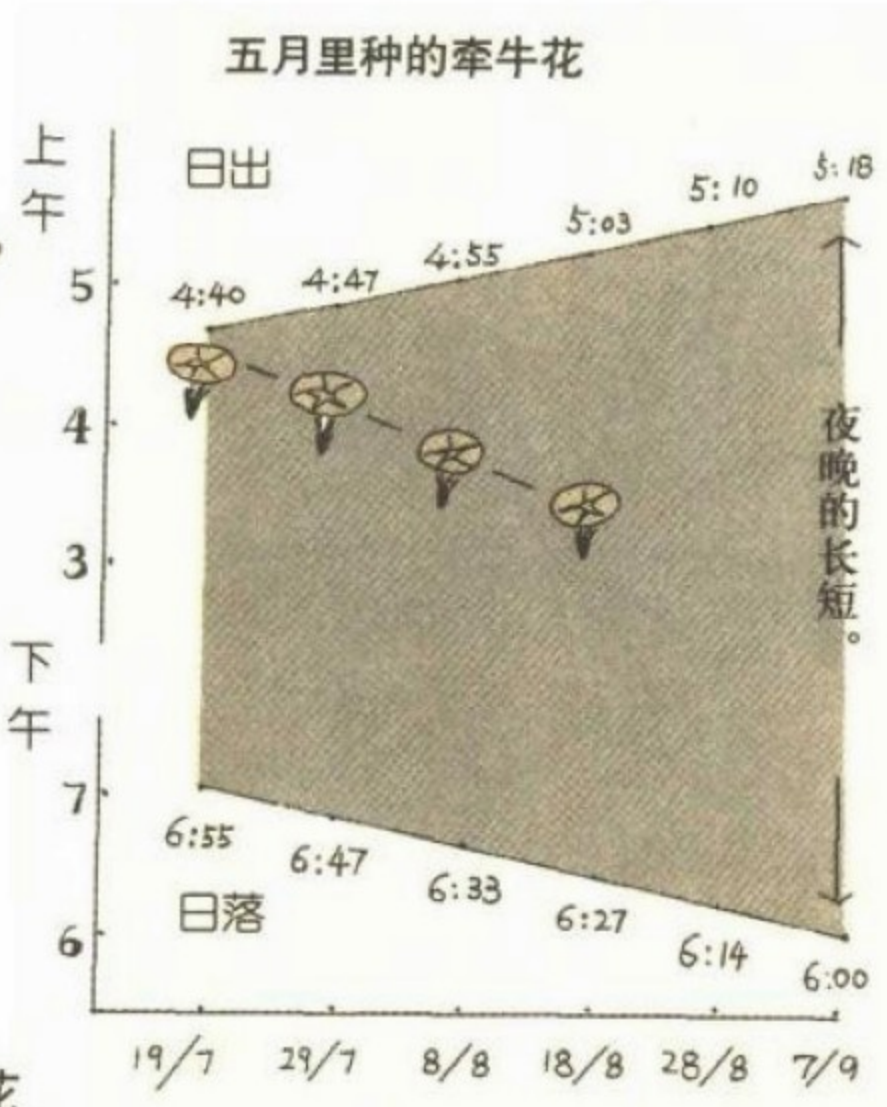
一大早醒来，牵牛花已开花，而在中午到来之前，牵牛花就凋谢了。想要观察牵牛花开花，就得在凌晨2点左右起床。通常情况下，牵牛花在凌晨3～4点的时候开始开花。由此可见，它能够感光，在天亮后就停止开花了。

日出、日落、开花时间

次日开花的花蕾。

可以看见少许的花色。

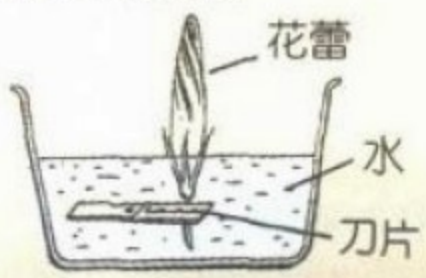
每10天早起一次，看看庭院里的牵牛花是在几点钟开花的。它会随着日落时间的提前而相应提前开花。



只让花蕾开花

在杯子里装点水，用铝箔纸盖上，在盖子中央挖一个小洞。

摘下花蕾，在水里用刀片将花柄切断。

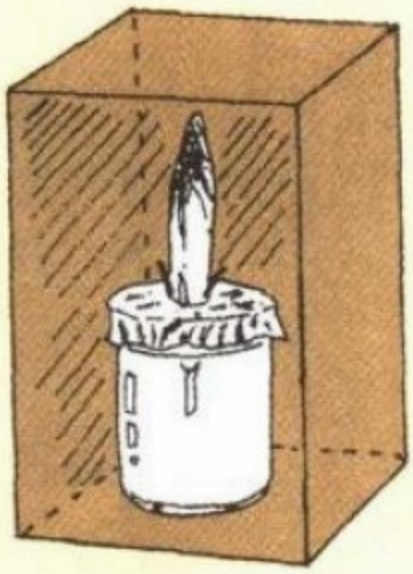


马上把花蕾插进去。

花开得很顺利。

牵牛花在漫漫长夜里静静地开花，这种植物叫做短日植物。夏至以后，夜晚的时间开始变长，而牵牛花大概在7～9月间，趁天气变冷之前开花，好结出种子迎接冬天的到来。考察一下牵牛花的开花时间。此外，由于这种植物可以感受到夜晚的长短，因此，我们可以通过人工的手段来改变夜晚的时间，这样，花开的时间也会随之变化。让整个花盆的环境变暗难度太大，因此，只要把花蕾摘下来做实验就可以了。

使夜晚变长的方法



将花连同杯子一起放到纸箱里。

使白天变长的方法

将花放到台灯下持续照射。

改变夜晚的长短

分别用14小时、11小时、7小时和0小时的人工黑夜时间来测试开花情况。

如果白天和黑夜颠倒过来呢？

从早上8点到晚上8点都放置在暗室里。

从晚上8点到早上8点都让台灯持续照射。

盆栽的牵牛花

刚刚长出花蕾的盆栽牵牛花，如果每一天它的白天和黑夜都被颠倒过来，那它会发生怎样的变化呢？试着自己做实验看看。

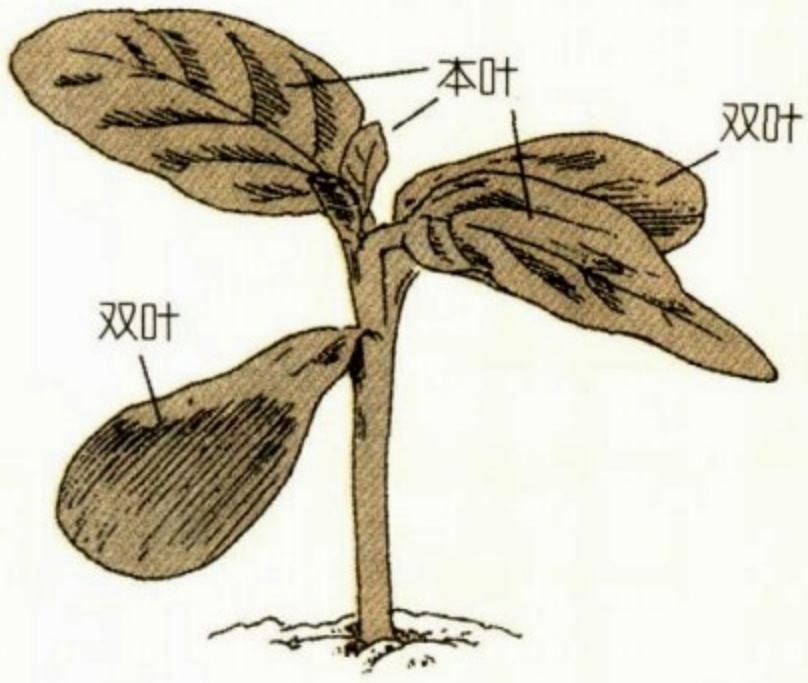
记录向日葵的生长过程

5～6月

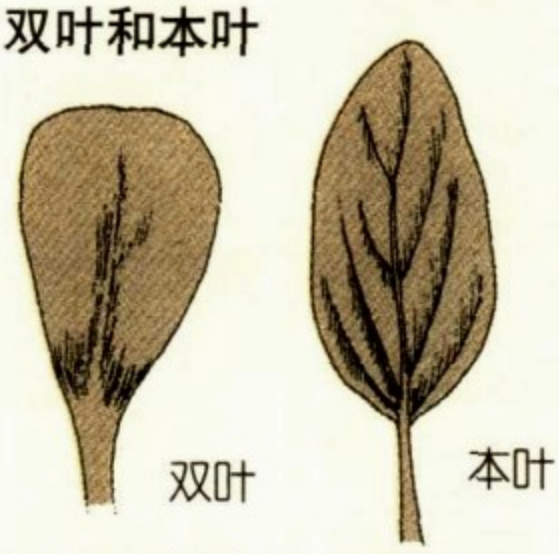
尽量选择大一点的种子。

埋入地面2厘米左右，埋的时候将种子横向放入。

大约过10天，长出双叶。



双叶和本叶



双叶上贮存着生长发育所必需的养分，所以比本叶来得厚。

大约1个月后，长出4片本叶，这时候，双叶就枯黄掉落。

向日葵是夏天的花。让我们一起来试着用文字、素描和照片记录下向日葵从种子到开花、结果的生长过程吧。

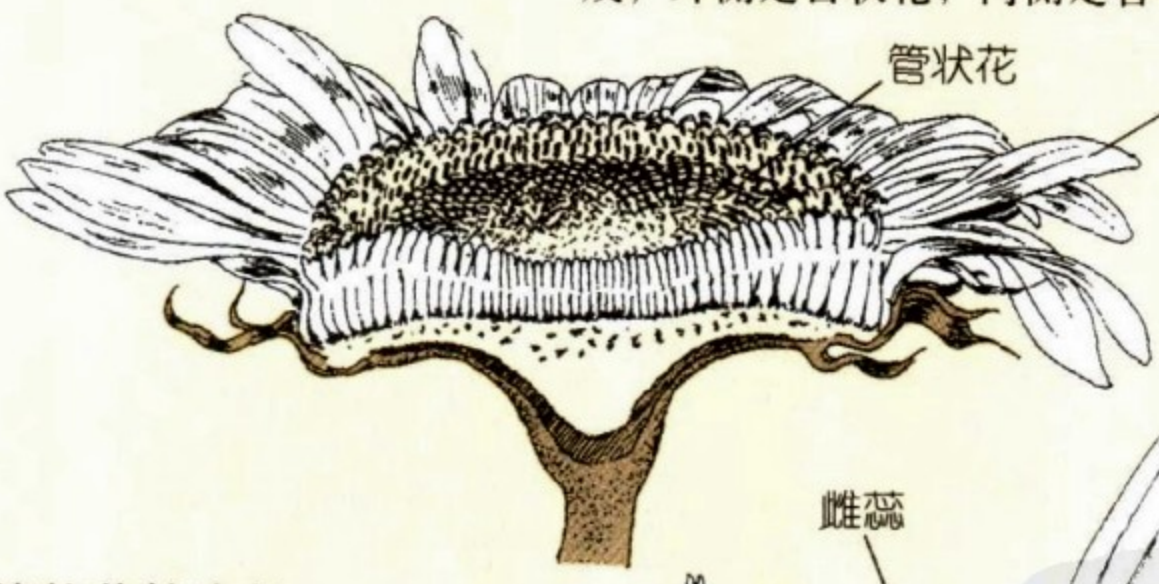
7 ~ 8 月　经过两个半月，花蕾变大。

花苞脱落，花瓣露出。

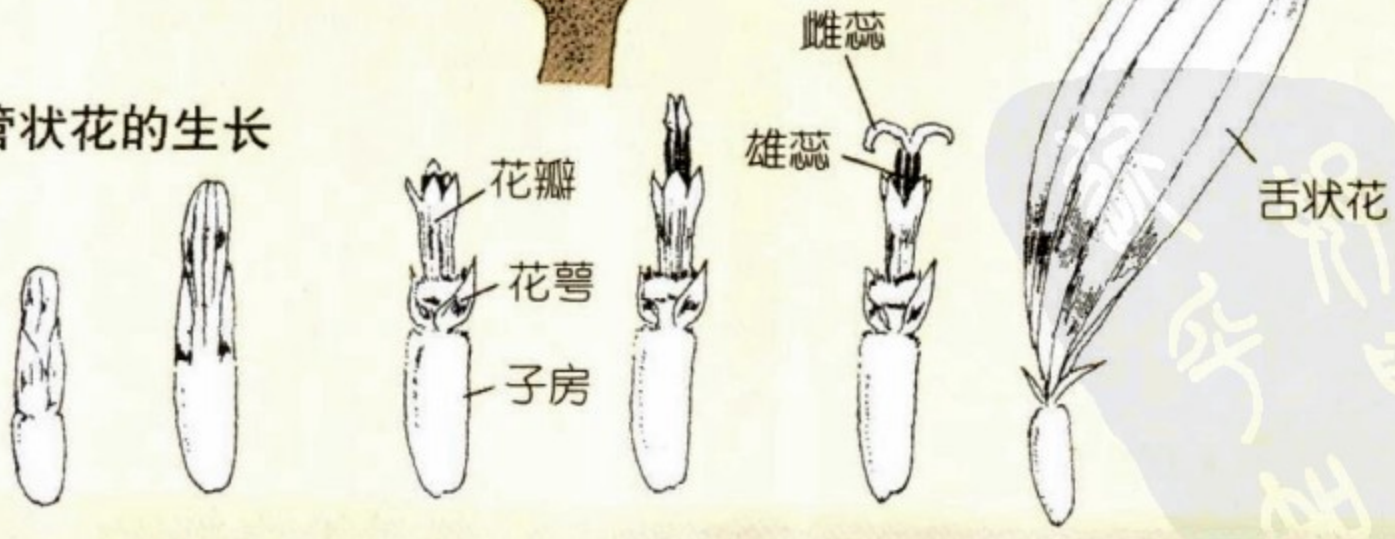
外侧的花（舌状花）
一片一片地开放。

花的结构

向日葵的花由很多小花组成。把花纵向切开后，我们就会看见向日葵的花由两种花组成，外侧是舌状花，内侧是管状花。



管状花的生长



中心 ←—— 生长的管状花 ——→ 外

内部的花（管状花）从外向中心开放。
从子房到种子。
9 月
大约 4 个月后可以结出种子。舌状花不能结出种子。
种子有 1000 多颗。

向日葵向着太阳？

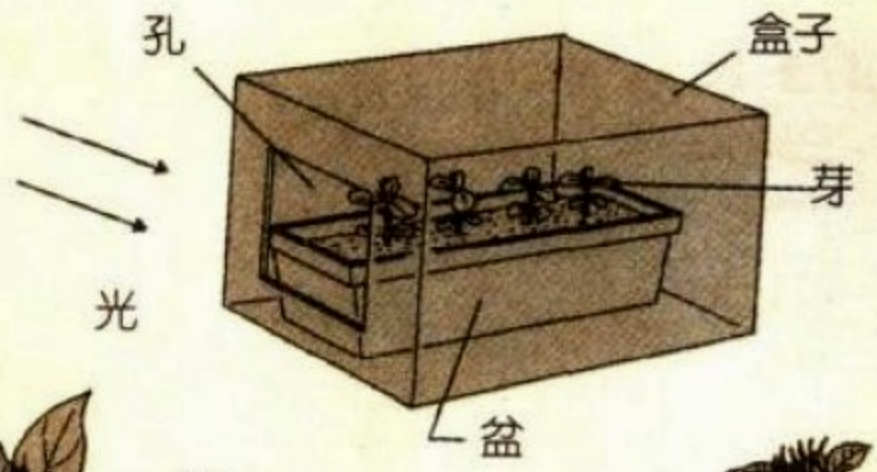
向日葵，顾名思义，向着太阳转。为什么向日葵的名字是这样的？它真的是任何时候都随着太阳转吗？

我们先把已经长出3片叶子的小向日葵的花盆全天放在有太阳的地方，然后在上午9点、中午12 点和下午3点的时段分3次观察。我们就会发现向日葵的茎不动，只是顶部的嫩芽随着太阳转。

再看已经长出花蕾的向日葵，观察那些种在太阳照射下的向日葵，我们会发现向日葵的花蕾也随着太阳转。

那么，晚上的向日葵会向着哪里呢？开了花的向日葵也一样随着太阳转吗？

观察一下，当光从一定的角度射入时，芽会朝向哪边？



观察花蕾的运动

上午 9 点花蕾向东。

晚上 9 点，叶子有点下垂，那么花蕾朝向哪个方向呢？

和观察嫩芽的方法相同，一天观察 3 次，会看到花蕾也是随着太阳转动的。

开花后会怎样？

向日葵的嫩芽和花蕾是向着太阳转动的，那么花开之后会怎样呢？让我们来观察吧。

用向日葵来观察根、茎、叶的生长

大家一定见过很多种植物的种子。一般的植物种子都很小，可以放在指尖。但是小小的种子却总是有令人吃惊的生长能力。让我们用向日葵为例来观察植物的生长吧。

向日葵的种子要比牵牛花的种子大。虽说大，也不过长约10毫米，但是它会长出高约 3 米的向日葵。

如果我们记录茎的高度，那么会发现双叶从裂开到本叶长出之前的生长很缓慢。但是1个多月后，它就会迅速地成长。有时茎在三四天就会长高10厘米。

那么，向日葵的根、茎、叶是如何生长的呢？（向日葵的种法参见第64页。）

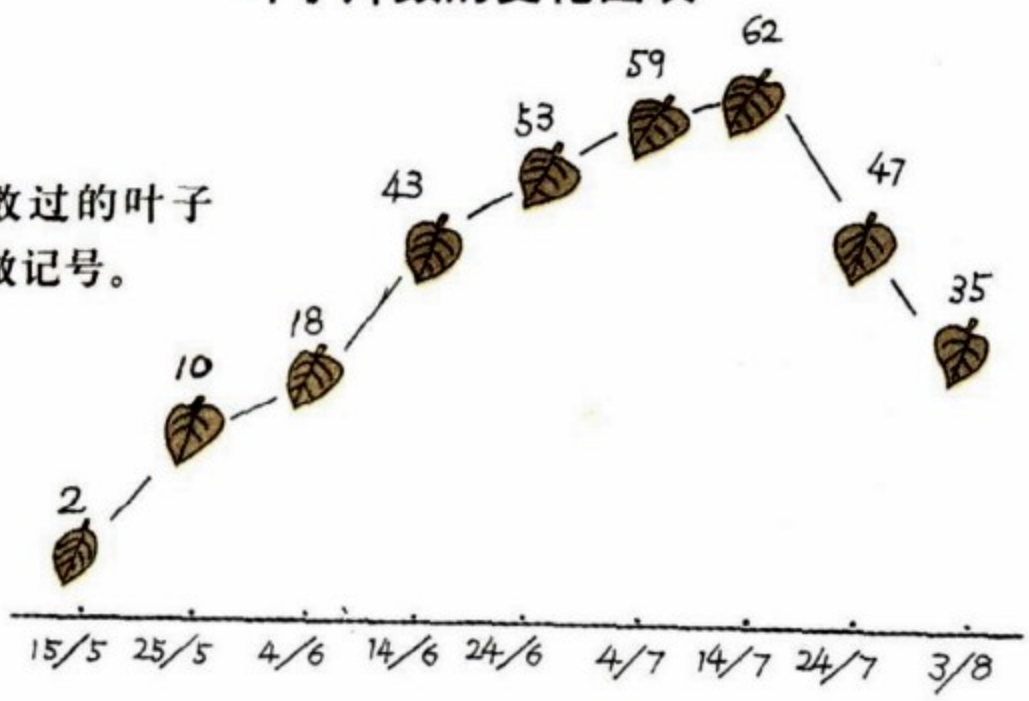
先确定我们要观察的是叶子，然后在叶子的后面垫上一张纸，用铅笔把叶子的形状描画下来。10天之后，同样把叶子的形状描画下来，这样我们就可以记录叶子的生长了。

用签字笔在叶子上画格子，隔10天画一次。叶子是从叶根的部分向外生长的。

叶子的片数

在数过的叶子上做记号。

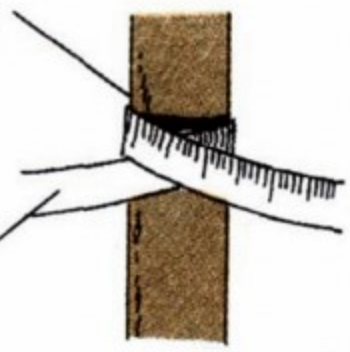
叶子片数的变化图表



隔7～10天数一次叶子的片数，把它做成图表。在图表中注明叶子的生长状况。

茎的生长

当本叶长出 4 ～ 5 片的时候，用观察根的方法在茎上做记号。过10天之后，我们就会发现茎也是在前端生长的。



茎的粗细用皮尺来测量。在测量的地方用签字笔做记号。

茎的高度的图表

测量茎的高度从向日葵还是双叶的时候开始，每隔 7 ～ 10 天用皮尺测量一次，然后把结果做成图表。

观察庭院里的杂草

如果不经常修整我们的庭院，庭院内很快就会杂草丛生。

杂草的开花、结子、枯萎都比较快，季节一过就好像都消失了，但是实际上杂草的根和种子长在土中。环境稍变得适于它们生长时，它们会再次生长。

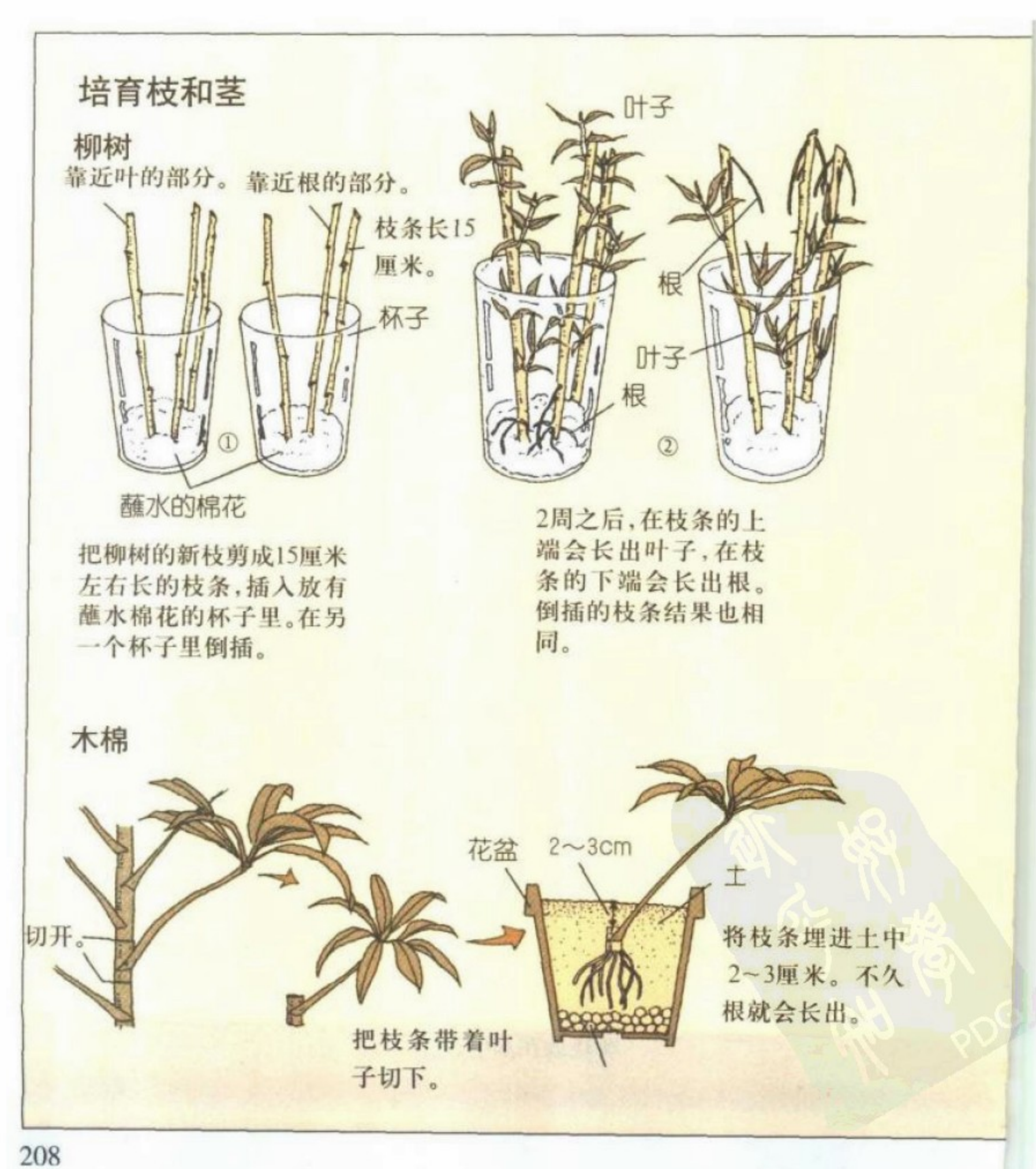
让我们把杂草拔出做成标本。对照图鉴查出它们的产地、名称，然后做成标本，这样就能做一天的趣味研究。如果能够长期观察杂草随着季节变化所发生的变化，也是非常有意思的。

观察植物的生命力·(1)蔬菜的切块

如果把做菜用的蔬菜切块放在水中，它就会长出叶子。植物就是有如此强的生命力。让我们把植物的生长过程画下来或是拍下来吧。

观察植物的生命力·(2)各种各样的植物

前面我们介绍了培育蔬菜切块的方法。即使我们把植物切小，它也同样能够长出原样，具有很强的生命力。再如海藻之类的植物，它们被波浪打成一小块一小块后，每一小块会在它所漂流到的地方扎根生长。海藻靠此扩大分布。这种不靠种子的繁殖方法被称为“营养繁



把柳树的新枝剪成15厘米左右长的枝条，插入放有蘸水棉花的杯子里。在另一个杯子里倒插。

2周之后，在枝条的上端会长出叶子，在枝条的下端会长出根。倒插的枝条结果也相同。

把枝条带着叶子切下。

将枝条埋进土中2～3厘米。不久根就会长出。

殖”。人们根据植物的这种能力，通过插条、嫁接的方法来改良植物。最近，人们用动植物最旺盛生长点的细胞来克隆的方法经常被使用，使原供应有限的物品能够大量供应。生物科技就是利用动植物的这种能力来进行的。

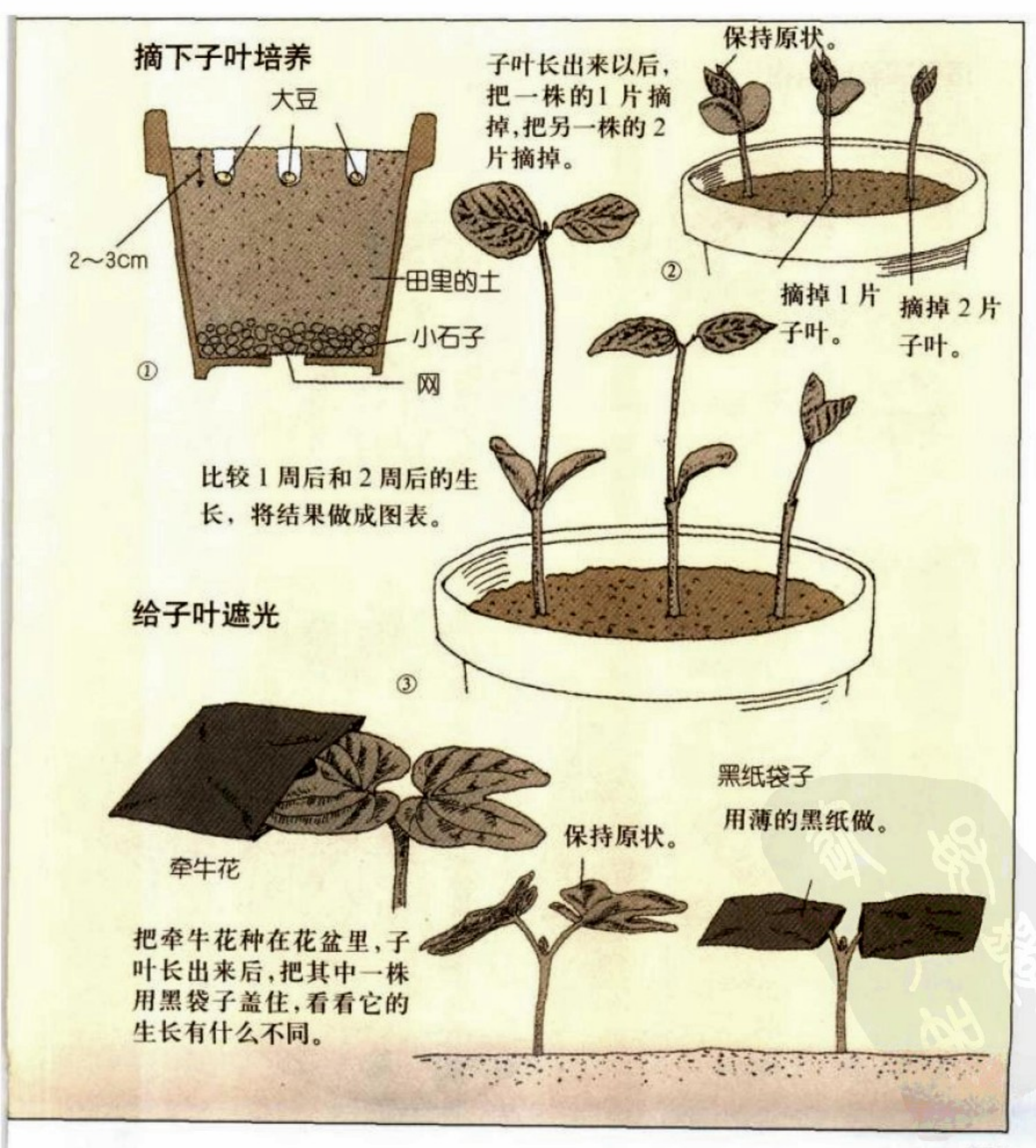
什么植物可以从什么部位长出什么东西呢？让我们做做实验，描画出它们的生长状况，并作记录。

观察子叶的生长活动

撒下植物的种子后，最初长出的叶子是子叶。子叶由种子中的胚长出。子叶经常会被认为是双叶，双子叶植物是如此，但是百合等单子叶植物的子叶只有一片。像枞树之类的裸子植物的子叶会有很多层。让我们到野外去看看吧。

子叶的功能在于储蓄茎和发根的营养成分及在叶片长成之前进行

光合作用。把大豆放在花盆里培养，分别把一片子叶取下和把两片子叶取下，看看在这两种情况下，大豆的生长有什么不同（确定子叶储蓄养分的功能）。另外将牵牛花放入花盆中，选几片子叶用黑纸包起来，看看它们的生长有什么不同（确认光合作用）。

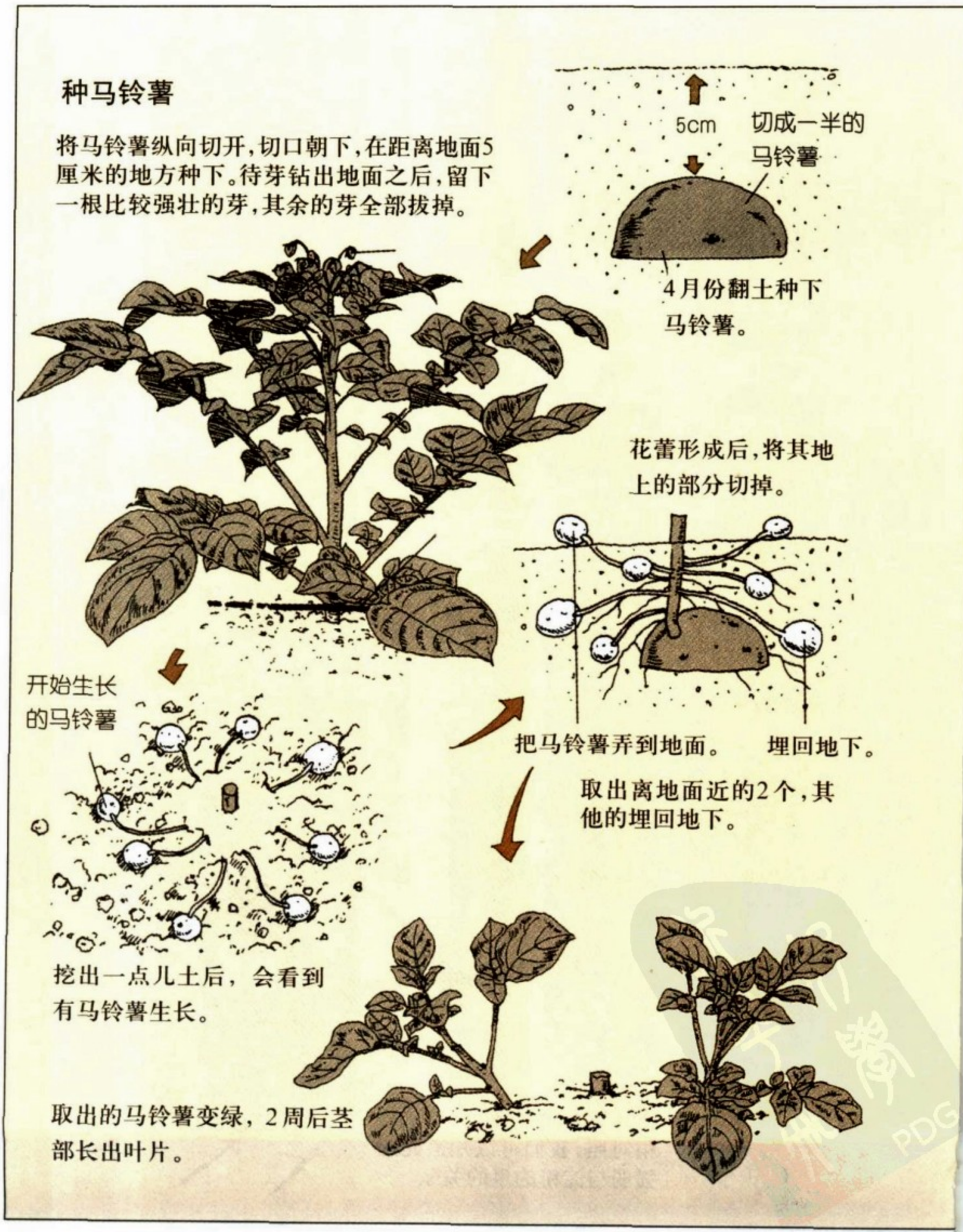


在植物的叶面上冲洗照片

植物一般都是朝着阳光尽可能地舒展叶片。植物的叶子利用光合作用把水和二氧化碳合成有机物质。我们做个实验证明这一点：在叶子上固定上黑白底片，底片黑的部分（冲洗成照片后会变成白的部分）光穿不透，不能形成淀粉；底片白的部分（洗成照片后变成黑色的部

分）光可以穿过，所以淀粉可以合成。淀粉遇到碘酒后会变成紫色，把叶子浸泡在碘酒中，就会有浓淡之分。记下实验的顺序，冲洗些照片，并保存好。

马铃薯是茎部？


种马铃薯
将马铃薯纵向切开，切口朝下，在距离地面5厘米的地方种下。待芽钻出地面之后，留下一根比较强壮的芽，其余的芽全部拔掉。
5cm
切成一半的马铃薯
4月份翻土种下马铃薯。
花蕾形成后，将其地上的部分切掉。
开始生长的马铃薯
把马铃薯弄到地面。
埋回地下。
取出离地面近的2个，其他的埋回地下。
挖出一点儿土后，会看到有马铃薯生长。
取出的马铃薯变绿，2周后茎部长出叶片。

很多人不知道马铃薯是植物的茎部。我们可以通过实验证明这一点，并且把实验的过程用图或照片记录下来。

种坚果

捡坚果

橡树

红芜菁

马刀松椎

白楝

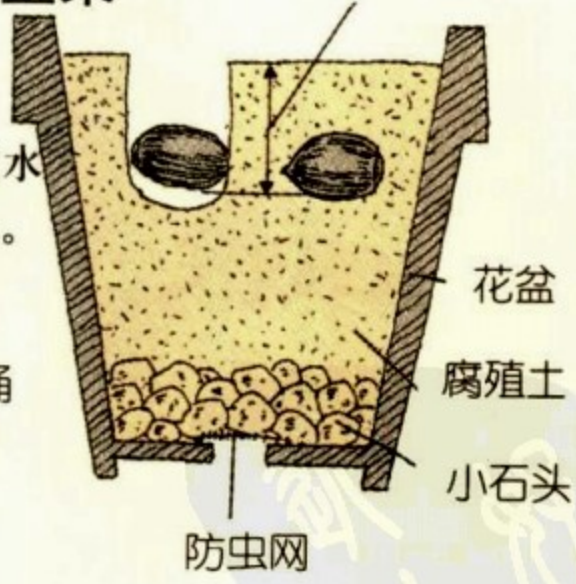
小柚

须陀椎

捡没有虫眼的坚果。

在水桶里加入水，把捡来的坚果放在桶里，扔掉浮在水面的坚果。将沉下去的坚果浸泡在水中2～3天。注意换水。

种坚果



在花盆里放入腐殖土，在2～4厘米的深处横放坚果，把花盆放到阳光充足的地方，表面干了就浇水。

秋天，小柚、橡树、红芜菁、白楝等很多树都会结出坚果。让我们来观察一下坚果的生长。

蔬菜是植物的哪个部分？

蔬菜有很多种类，把蔬菜纵切，或者剥开，看看它们究竟是植物的哪个部分。

收集水果和蔬菜的种子

拍照片

西瓜

青椒

在吃之前先把水果、蔬菜拍下来。

吃后收集种子

蔬菜的种子在烹调前收集好。

盘

把种子收集在盘子里。

收集饭后常吃的水果和做菜用的蔬菜的种子，做一个种子的图鉴。在自家的小院里种植蔬菜，等蔬菜长成后再收集它们的种子。

把收集来的种子放进茶漏里冲洗，然后把附着在上面的果肉取掉。

茶漏

把种子放在报纸上展开，晾干。

夹干

种子

报纸

放在透明的塑料袋里。

总结

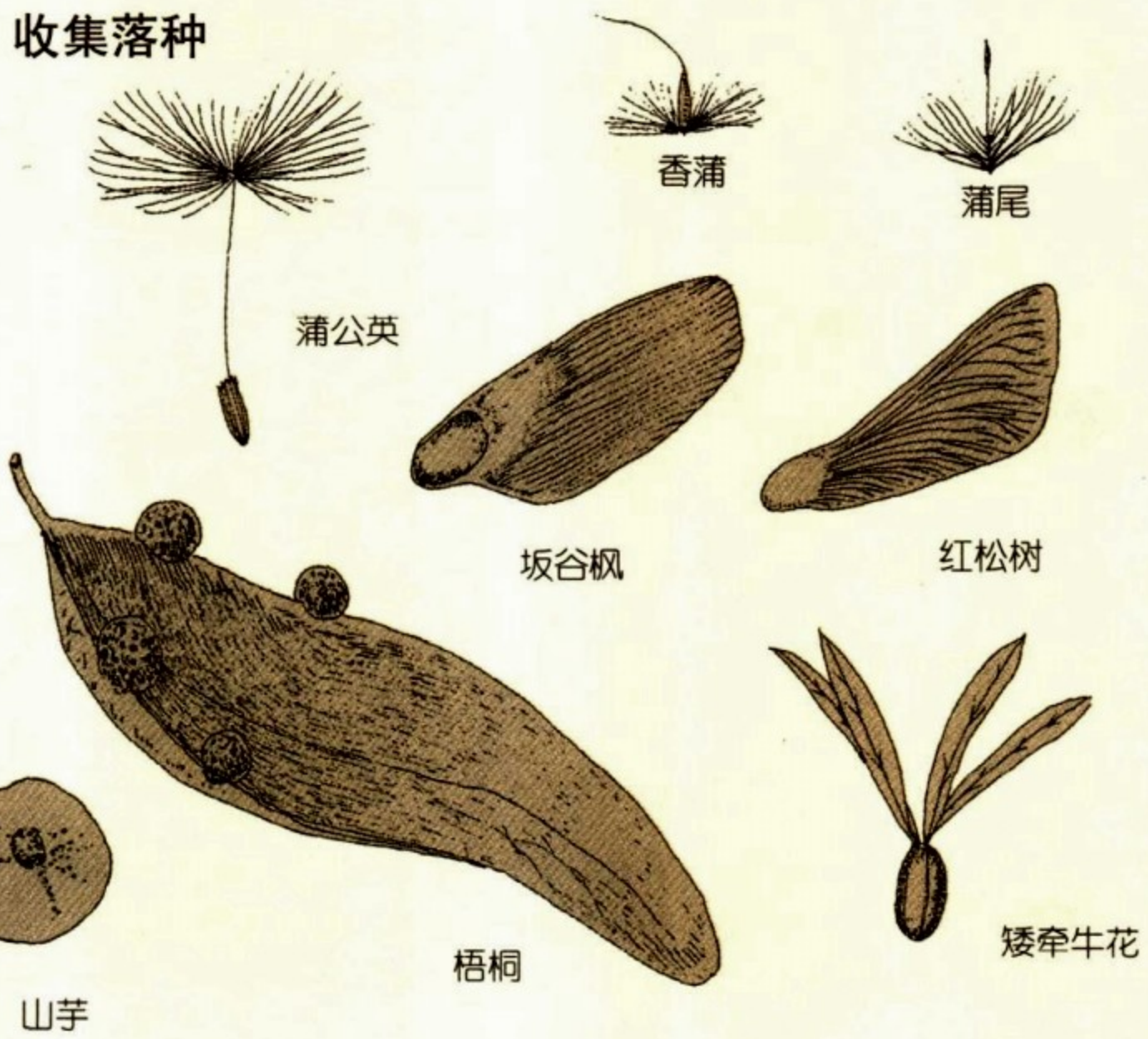
在纸上写上水果、蔬菜的名称和你观察到的特征，然后和照片、种子一起放到袋子里。

水果和蔬菜的种子　　二年级　　XXX

苹果	葡萄	南瓜
颜色：茶色 大小：3毫米	颜色：土黄色 大小：6毫米	颜色：黄色 大小：3毫米～1厘米
萝卜	**哈密瓜**	**柠檬**
颜色：茶色 大小：3毫米	颜色：淡黄色 大小：3毫米～1厘米	颜色：淡黄色 大小：3毫米

探索落种的秘密

收集落种

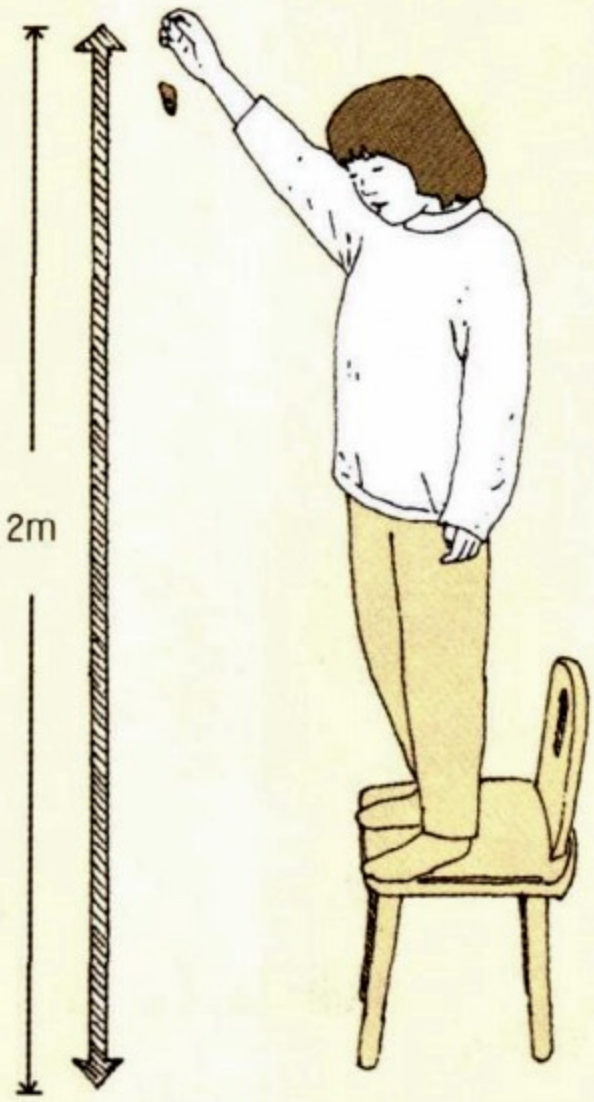


描画树种

用放大镜观察树种结构，然后描画出来。

落种总是有“翅膀”的。让我们观察一下落种的结构，测量一下落种从一定高度降落的时间。

测量落种的下落时间



羽翼　　去掉羽翼的部分

把落种从2米高的地方放下，测量它的下落时间，并把没有去掉羽翼的落种和去掉羽翼的落种作比较，下落时间越长，落种飞得越远。

可以自己用秒表测时间，也可以让朋友帮助测。反复10次取平均值。

总结

落种的秘密　　旭原小学　三年级2组　铃木裕奈

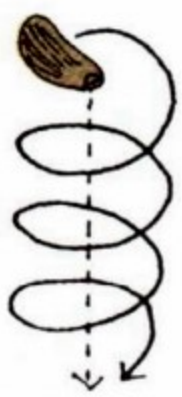
落种的描画图

塑料袋

实际的落种

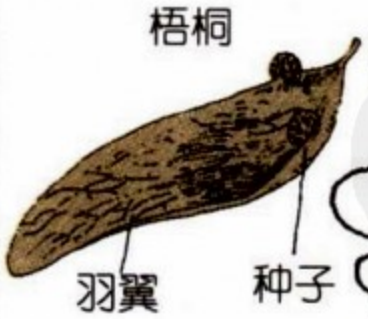
下落所用时间

坂谷枫　　下落方式



下落时间（从2米处）1秒22。

梧桐　　下落方式



下落时间（从2米处）2秒。

观察植物在冬天的形态

冬天不易看到小虫子的影子，植物也都枯萎了。但是如果认为冬天是不适合实验的季节，那你就错了。如果留心观察，会发现虫子也好，植物也好，它们都在很精心地度过自己的冬天，等待春天的到来。

在原野最容易找到的杂草中，圆花形植物的越冬方法比较典型。很多书上写到圆花形植物舒展枝叶以便充分吸收阳光，并且它的叶片

不容易被冷风吹打。那就让我们躺在地上体验一下实际的地表温度和气温，感受一下作为圆花形植物是怎样的感觉吧。

还可观察描画一下植物的芽。解剖冬天植物的芽，会发现它们已经开始为了在春天能更快地发芽长叶作准备了。为了保护花和叶子不被冻坏，植物各有各的高招。

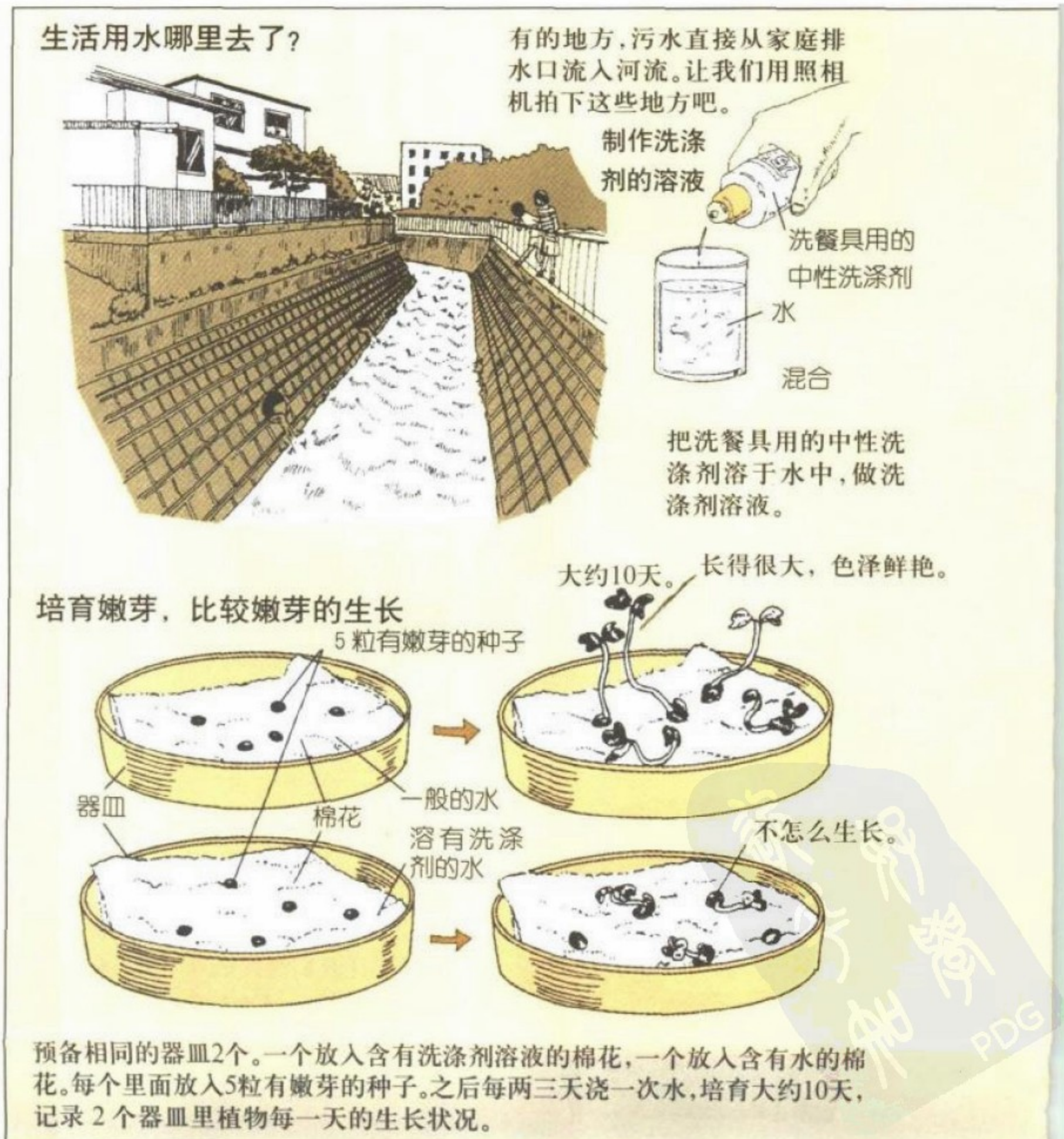
冬天寸草不生的土壤里有什么生命

采集土壤

在冬天的庭院和空地里真的什么都没有吗？让我们把一些看起来寸草不生的土壤放进花盆里，试着养一养。

考察洗涤剂的影响

收集一些家里的洗涤剂，如洗手洗脸的香皂、洗头发的香波、洗碗的中性洗涤剂等。这些洗涤用品可以很好地去污。在有条件的地方，这些洗涤剂使用之后经过水净化设备净化才排入江河湖泊，在没有净化设备的地方则直接流入江河湖泊。



预备相同的器皿2个。一个放入含有洗涤剂溶液的棉花，一个放入含有水的棉花。每个里面放入5粒有嫩芽的种子。之后每两三天浇一次水，培育大约10天，记录 2 个器皿里植物每一天的生长状况。

这些利于去污的方便的洗涤剂，一直作为家庭废水源源不断地流入江河湖泊是否妥当呢？洗涤剂对于植物有什么影响呢？让我们试着用溶有中性洗涤剂的水浇灌嫩芽，看看其结果如何；并且让我们比较一下从石油中提炼出的洗衣粉和对环境不带来负面影响的天然洗涤剂对植物的生长有什么不同的影响。通过这样的实验来验证一下生活污水给环境带来的影响。

用相同器皿来比较用水、天然洗涤剂溶液、合成洗涤剂溶液培养嫩芽的不同效果。

石蕊试纸的制作

石蕊试纸用于测试水溶液的酸碱性。让我们自己来试着制作石蕊试纸吧。

只要把牵牛花的花、紫甘蓝、茄子皮、葡萄皮煮一煮，然后蘸在吸纸上就可以做成石蕊试纸了。必须注意的一点就是做好标准。用做好的石蕊试纸蘸上家里的强酸性洁厕剂、弱酸性的食用醋，把其颜色

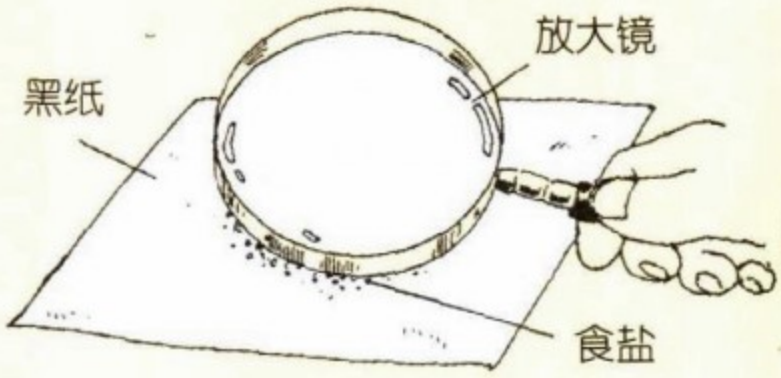
的变化记录下来。这样可以便于制作酸碱度的标准。在测试未知溶剂时，通过颜色的比较就可以大概知道溶剂的酸碱性。

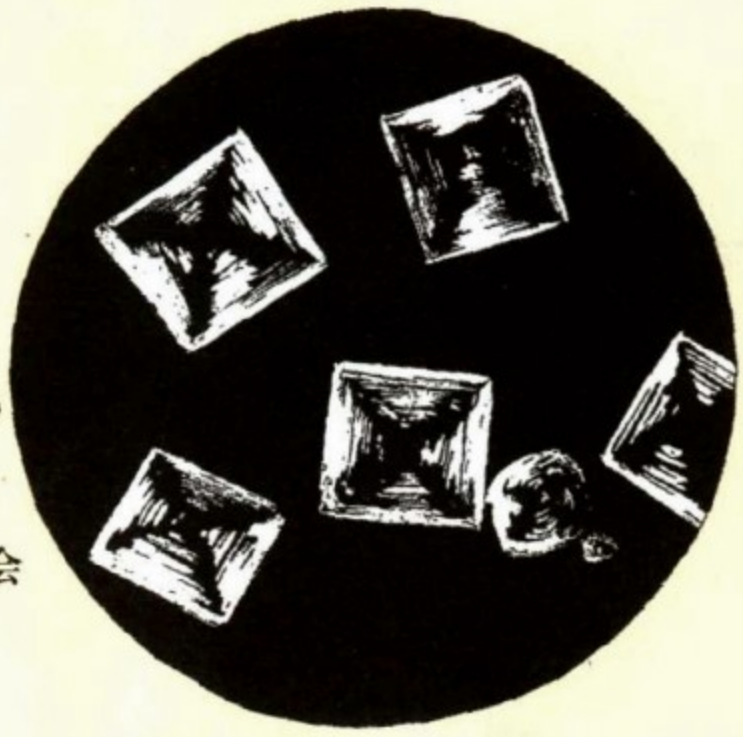
把制作石蕊试纸的过程用照相机拍照或描画出来，然后用做好的石蕊试纸测试液体的酸碱度。

把变了颜色的试纸按照强酸性、弱酸性、中性、强碱性、弱碱性的顺序排列。

制作盐的结晶

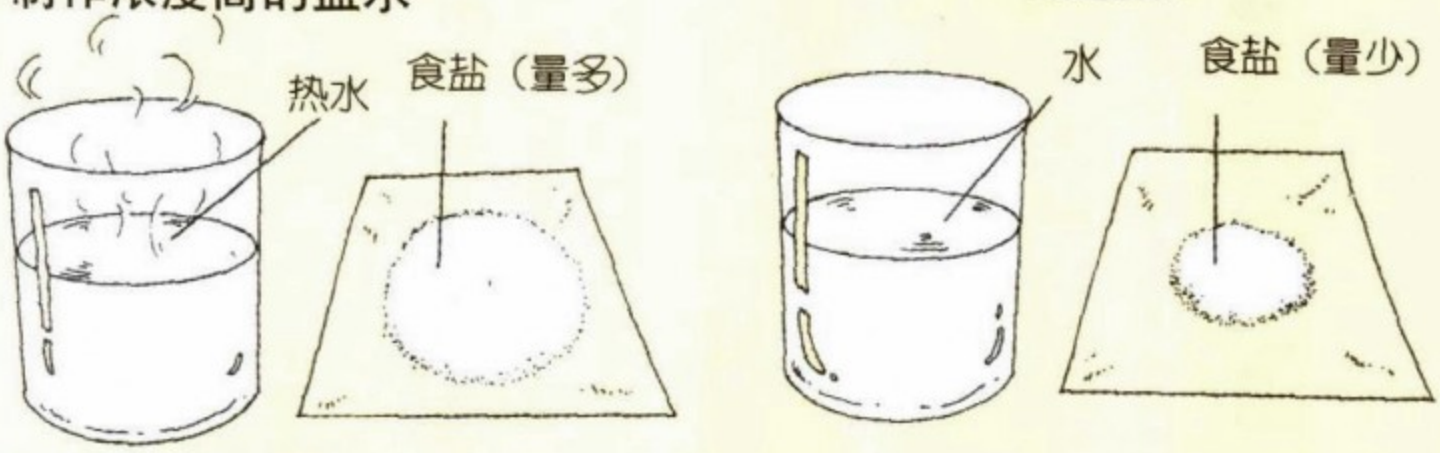
用放大镜观察结晶





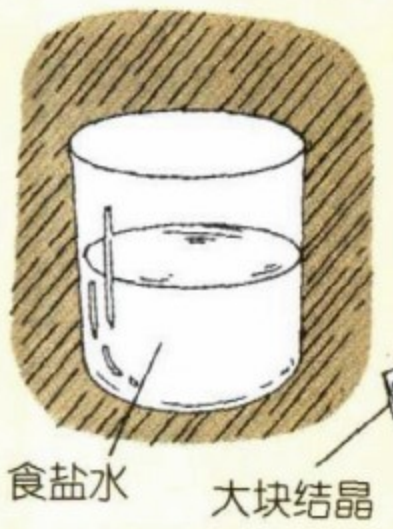
把食盐放在黑纸上，用放大镜观察就会看见食盐是立方体的形状。

制作浓度高的盐水

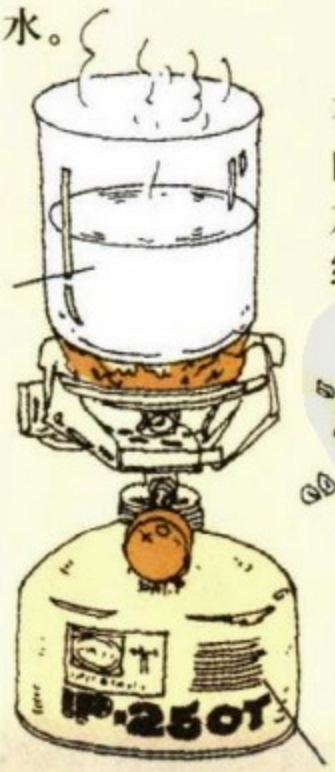


同样多的热水和凉水，哪一种可以溶解更多的食盐？结果是热水溶解的盐多，可以制作出浓度高的盐水。

同样浓度的水不同的蒸发方法



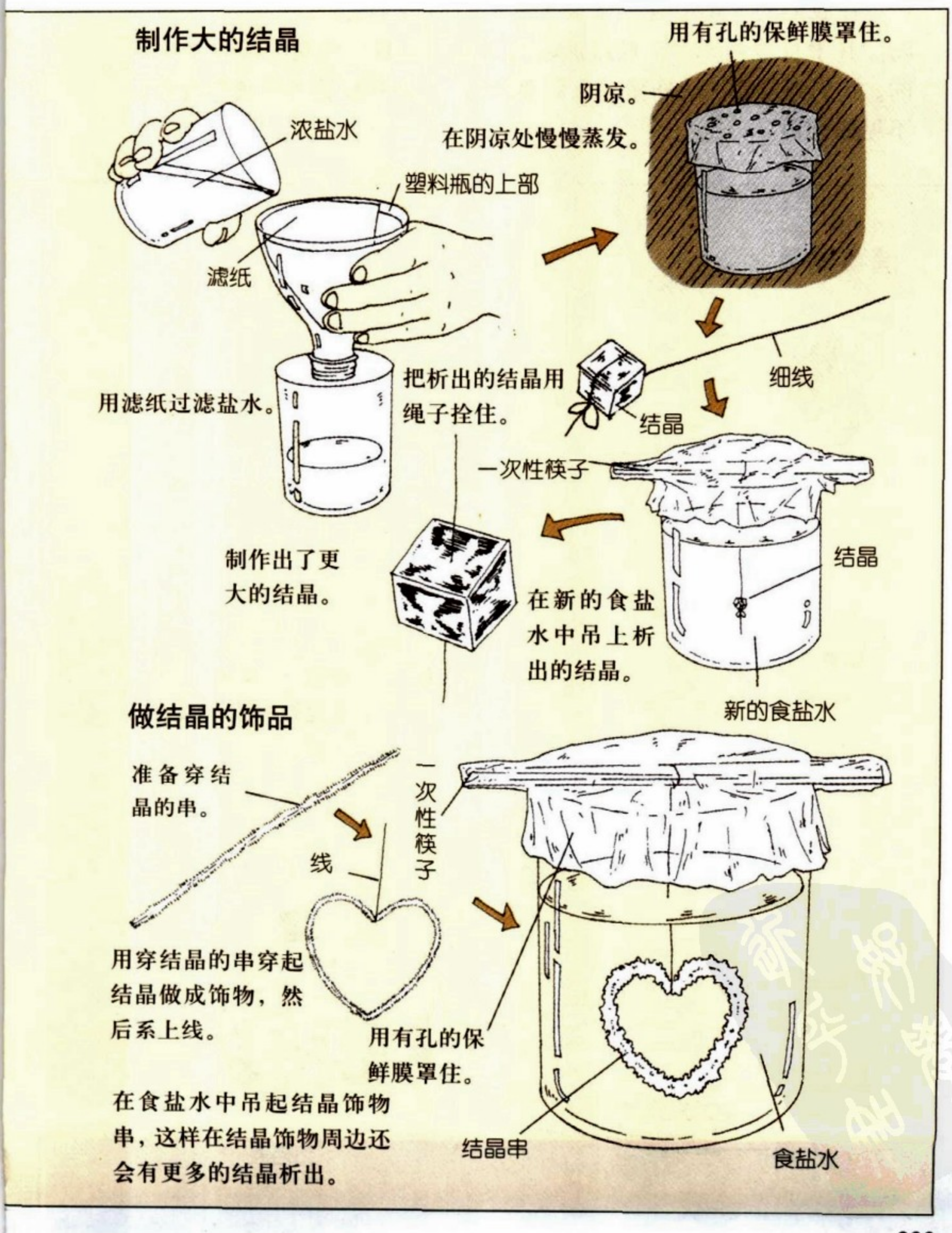
在阴凉处慢慢蒸发。



在阴凉处慢慢蒸发的盐水比用酒精灯加热的盐水析出的结晶块大。

让我们试着制作盐的结晶。把制作的方法记录下来，并把盐的结晶用于实验。

制作大的结晶



做结晶的饰品

看看手有多脏

在我们的环境中有很多很多我们的肉眼无法看到的细菌等微生物。其中有对人无害、可以加以利用的，也有一些能引起食物中毒的。我们经常说“从外面回来后要洗手”，就是为了洗掉这些肉眼看不见的细菌。

我们的手到底有多脏呢？手上的细菌大量增多后，肉眼就可以看到。利用琼脂使细菌现身，看看我们的手有多脏。我们把洗过的手和洗之前相比较，就能看出洗手的效果。

溶解琼脂

用小火给加有水的锅加热。把适量的琼脂（按照装琼脂容器上标明的比例）一边缓缓放入，一边用玻璃棒搅拌。

一边用玻璃棒搅拌一边加热。注意不要让琼脂烧焦了。

注入1.5毫米左右厚度的溶解了的琼脂。

用铝箔把容器封紧，把凝固后的琼脂原封不动地放置。

看看手有多脏

在外面玩耍回来后，把手放在琼脂的表面按一下。

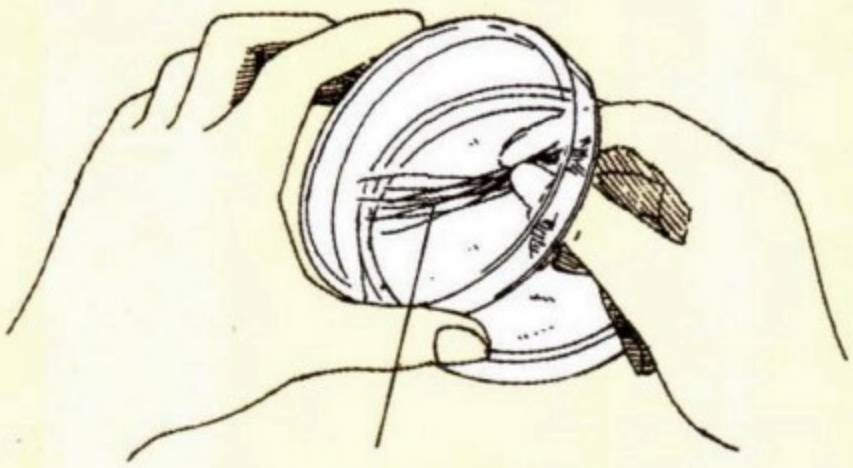
把铝箔盖在上面放24小时。

如果是在寒冷的季节里做这个实验，就请按上图的样子进行保温。

手印上的细菌繁殖后，现出一只手的形状。把它和用香皂洗过的手加以比较会更明显。

调查各种各样的东西有多脏

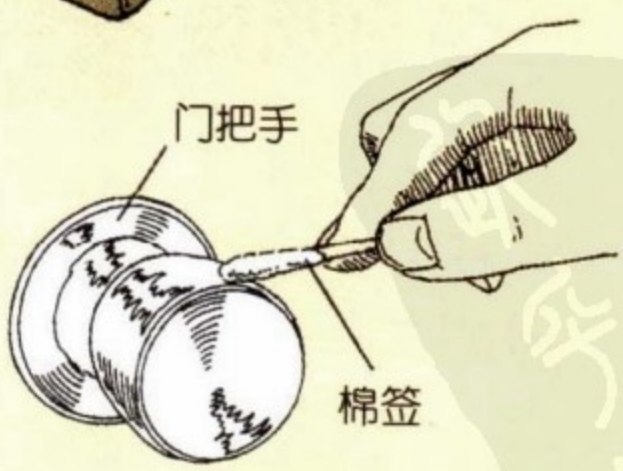
把门把手上的细菌用棉签取下放在琼脂上，放 24 小时。



头发也可以用来做实验。

注意：

为了不让其他细菌得以繁殖，要仔细完成消毒的步骤。这里介绍的只是简单的方法。器具一定要用干净的。并且把手用香皂洗净后才能用手洗器具和溶解琼脂。



考察酸雨

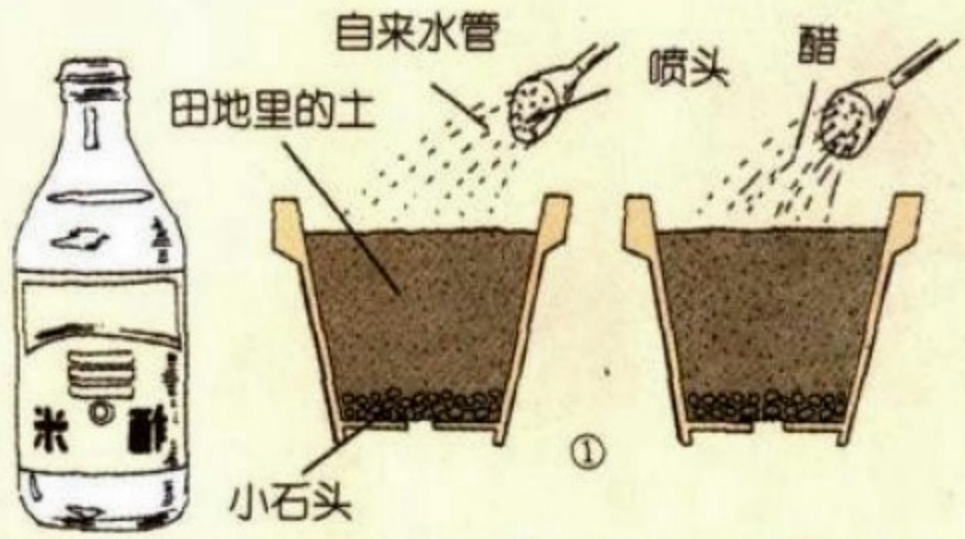
我们有时会看到山林里有树叶及树皮已脱落的树木，有时院子里的牵牛花的叶子是茶色的，刚开的花朵也不娇嫩。造成这些现象的原因很多，其中酸雨被认为是一个很重要的因素。一般认为，酸雨是由于工厂排出的废气和汽车排出的尾气溶于空气中，使雨水变酸。酸雨

对植物、水里的生物和建筑物均有破坏性的影响。

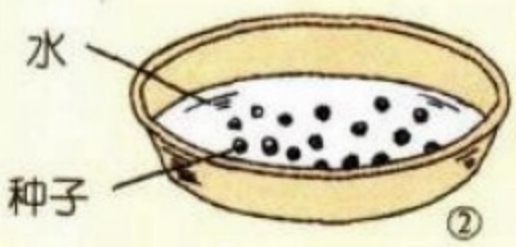
酸雨不仅直接伤害植物的叶子和花，还会影响土壤的营养，使植物得不到充足的养分。

酸雨到底对植物有怎样的影响？请记录下实验的做法和结果，并把实验过程用照相机拍下来。

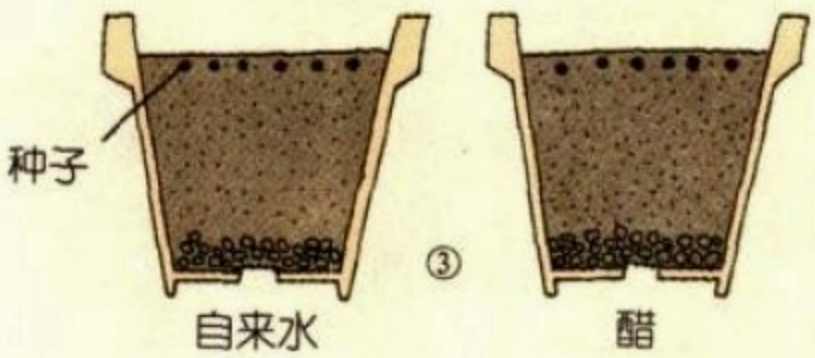
酸雨对植物的生长有什么影响



准备2个花盆，在每个花盆底铺上小石头，把田地里的土放入花盆中。其中一个花盆用醋浇灌，另一个用自来水浇灌。每个花盆浇10次之后再用水把花盆整体冲洗干净。



把萝卜的种子在水中浸泡一夜。



分别在2个花盆里放入5～6粒种子，把花盆放到阳光充足的地方，每天浇水。长出双叶之后，描画下来，并用照相机拍下来。

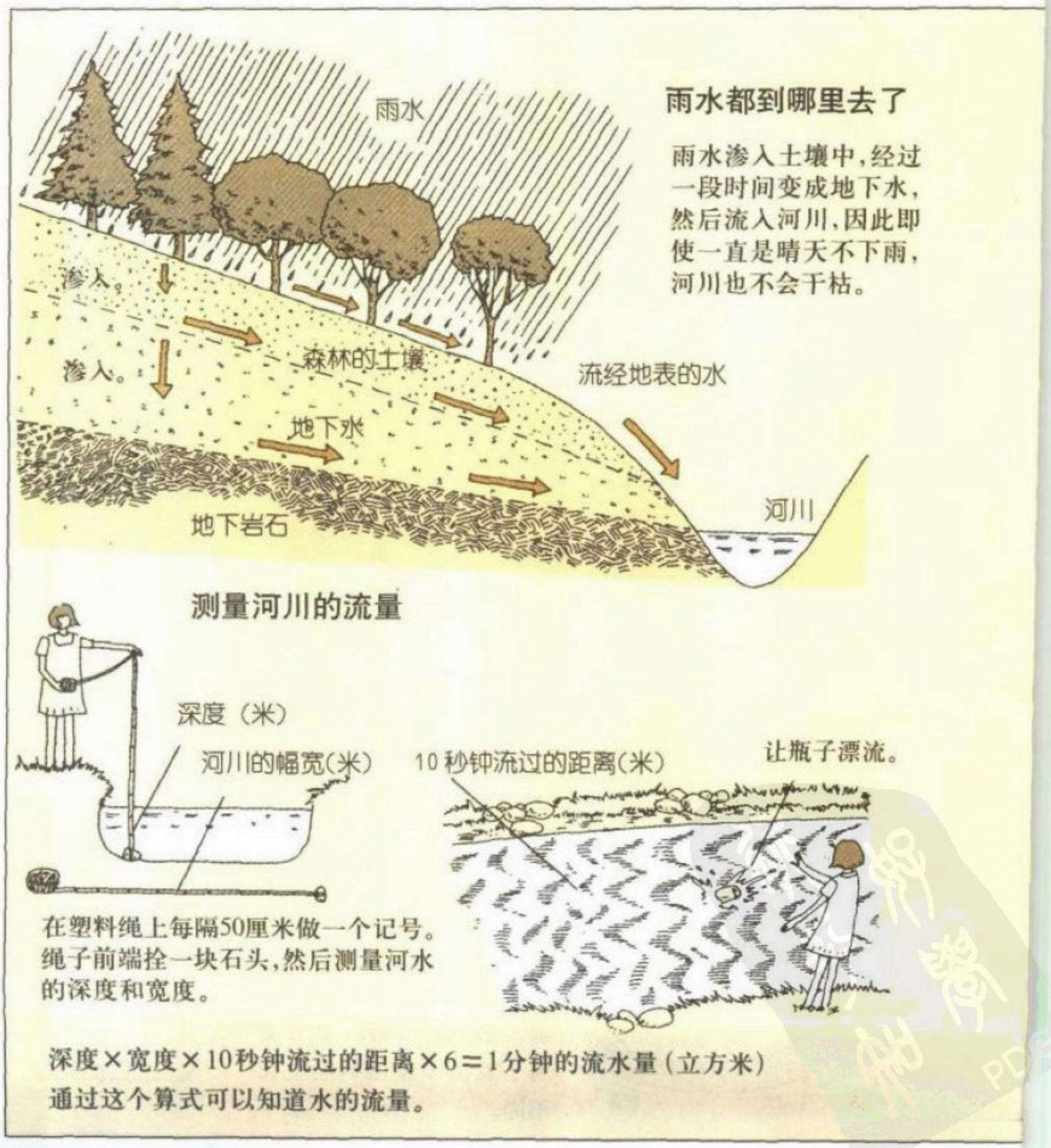
大约2周后，我们就能看出2盆生长的不同。有醋的一盆生长很差。

测量茎的高度和整体的质量，然后做成图表，这样更易于看出2盆植物的生长不同。

大雨过后的河水切莫饮用

自古人们就说“大雨过后的河水切莫饮用”，因为即使是平时很干净的河川，在大雨过后也会变脏。

雨水落到森林中，其中一部分从地表流走，一部分渗入森林的土壤变成地下水。地下水经过土壤和沙石的过滤变得很干净。地下水不



雨水都到哪里去了

雨水渗入土壤中，经过一段时间变成地下水，然后流入河川，因此即使一直是晴天不下雨，河川也不会干枯。

测量河川的流量

在塑料绳上每隔50厘米做一个记号。绳子前端拴一块石头，然后测量河水的深度和宽度。

深度×宽度×10秒钟流过的距离×6＝1分钟的流水量（立方米）

通过这个算式可以知道水的流量。

断地流入河川，所以即使不下雨河川也不会干枯，清流依然。

但是大雨之后，大量的雨水来不及渗入地下就很快从地表注入了河川。这样的雨水，有时难免是酸雨，甚至夹杂着地表的脏东西。比较一下平时的水和大雨之后的水，测量一下它们的流量，比较它们的颜色，然后用试纸做实验来看看水质。

比较颜色

采集河川的水装入瓶子中，透过光比较颜色。可把白纸衬在后面作比较。

进行试纸测试实验

这种实验是把水吸入，观察圆筒内药物的颜色变化。这种实验有很多种类，我们选用COD和亚硝酸的实验种类。

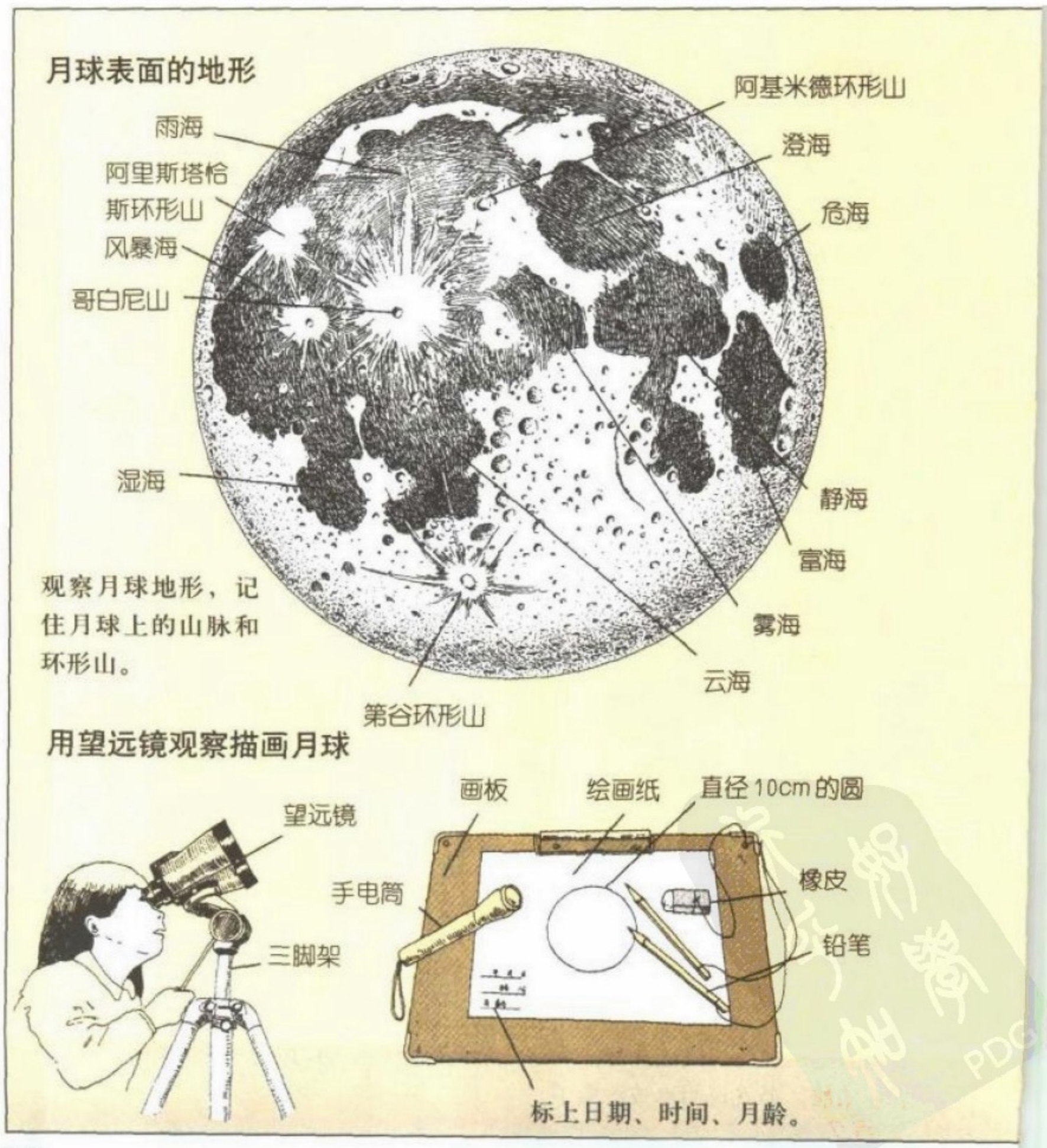
COD被称为化学氧气消费量，如果污水进入后会显示很大的数值。

比较颜色就可知道水的脏净了。

亚硝酸是从食物的残渣和排泄物的化学反应中产生的，因此如果检测出有亚硝酸，那就说明水被污染了。

给月球画素描

月球是离地球最近、最易于观察的天体。因为月球的公转和自转的周期相同，所以月球在任何时候都是同一面向着地球的。用望远镜观察月球，描画月球的圆缺变化，我们也可以证实月球总是同一面朝着地球的。但是，由于月球是一边自转一边围着地球转的，所以，尽管月球在任何时候都是同一面朝着地球，但观测结果也会因时间的不

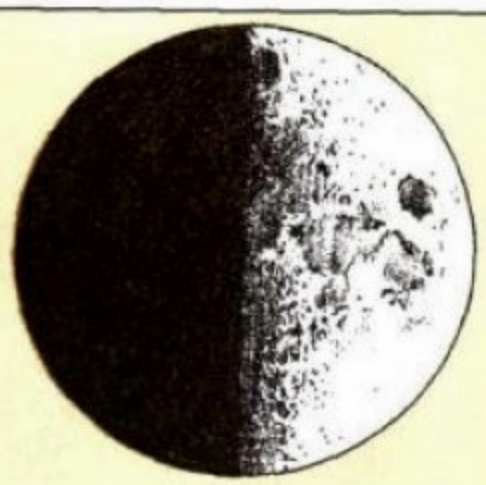


观察月球地形，记住月球上的山脉和环形山。

同而稍有不同。正因为这些小差异，所以在地球上只能看到月球大约60%的表面。这一点也可以通过每天对月球的观察得到证实。

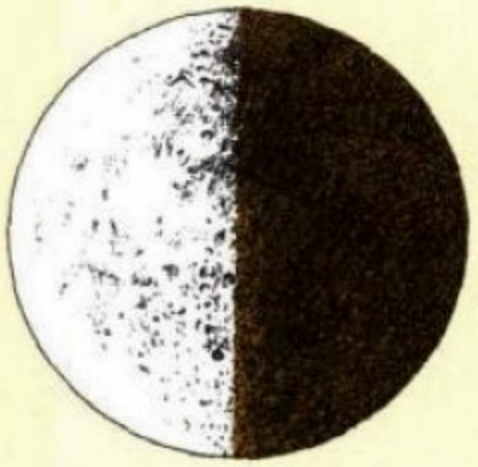
如果有倍率60倍以上的望远镜，那么也可试着描画月球上的环形山脉，看看同样的地形在月圆和月缺的时候有什么不同。

农历初三的月球



上弦月

满月



下弦月

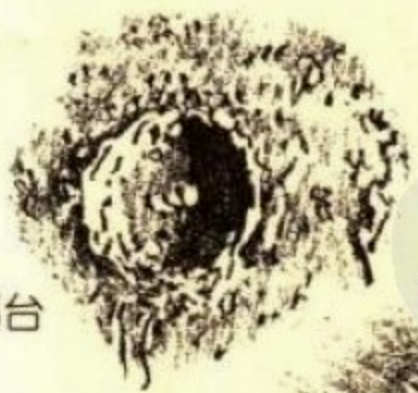
农历二十五日的月球

月球的圆缺大概以29天为一个周期。让我们试着描画各种形状的月球。即使是暗的地方，也会有从地球反射过去的光隐约可见。

用望远镜观察描画环形山

用倍率60倍以上的望远镜观测、描画环形山。同样的地形，由于月龄的不同看起来也会有所不同。

绘画用具



阳光斜照时的环形山

满月时的环形山

观察月球的活动

月球在天空中的位置不是固定不变的，它会不停地运动。在画有风景的画中填上月球的位置来看看月球的位置变化。月球的运动受地球自转的影响，还要围着地球公转，自己本身也要自转。

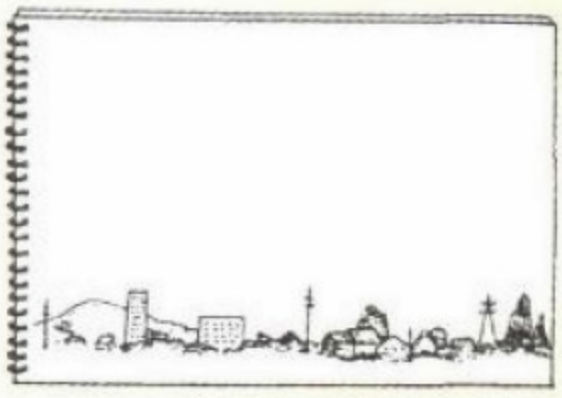
从地球上看，傍晚位置高、月龄有7～15天的月球比较容易观察。

从阳台或院子画风景，作为观察背景

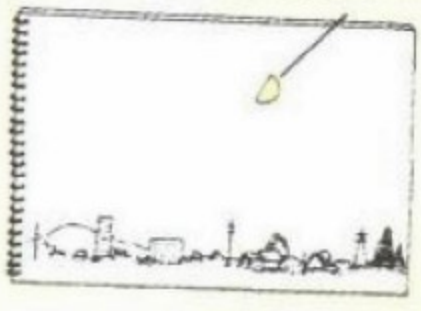
用指南针确定出南方，然后把从阳台上或院子里可以看到的风景描画下来。

画图时所站位置相同。

如果把所站的位置做上标记会很方便。

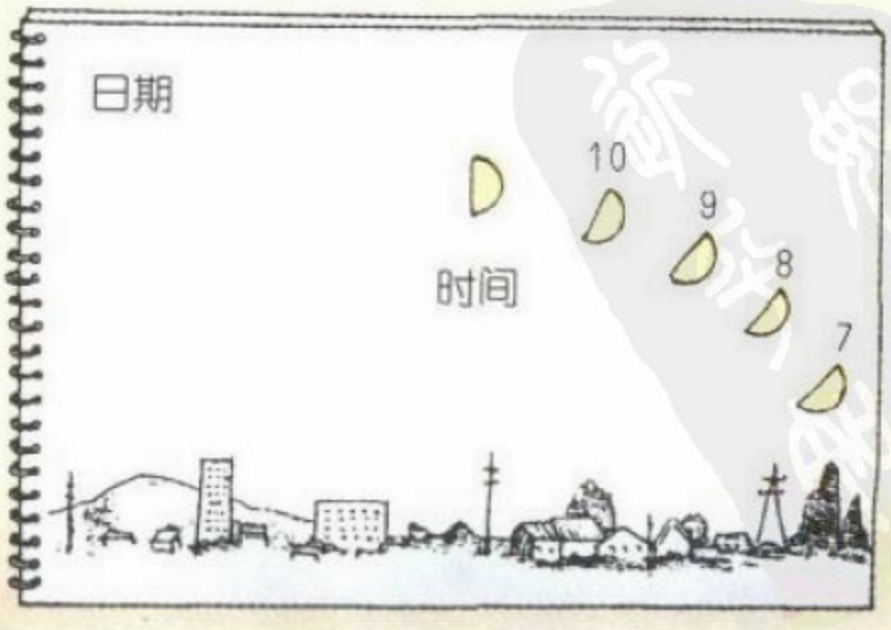


把观测到的月球位置画入图中，把月球的朝向画准确。



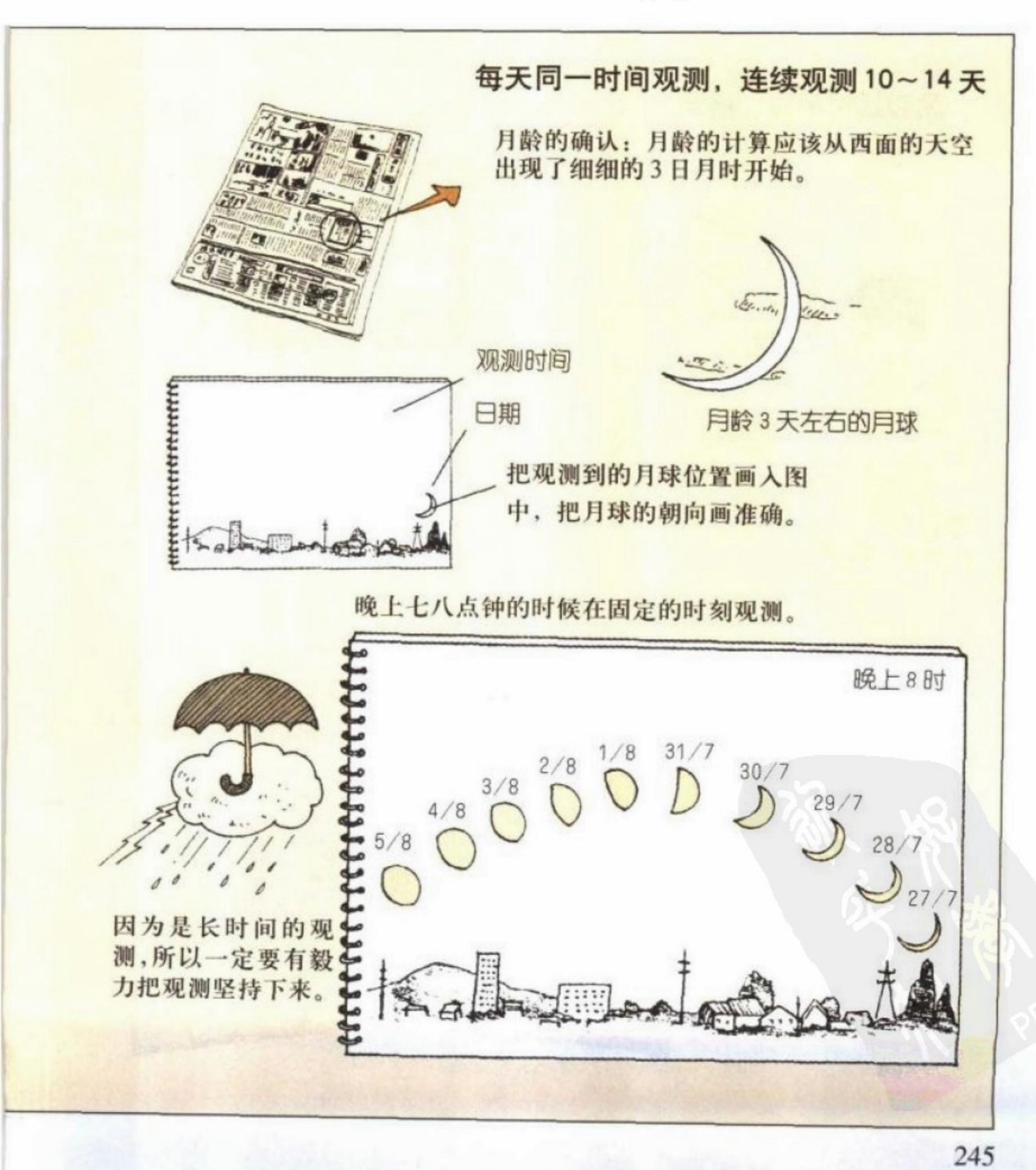
每隔1个小时观测1次月球的位置，画入图中。

把月球整晚的运动每隔1小时画下来



如果每隔1个小时把月球的位置描画出来，我们就会很容易地看出月球在从东向西运动。

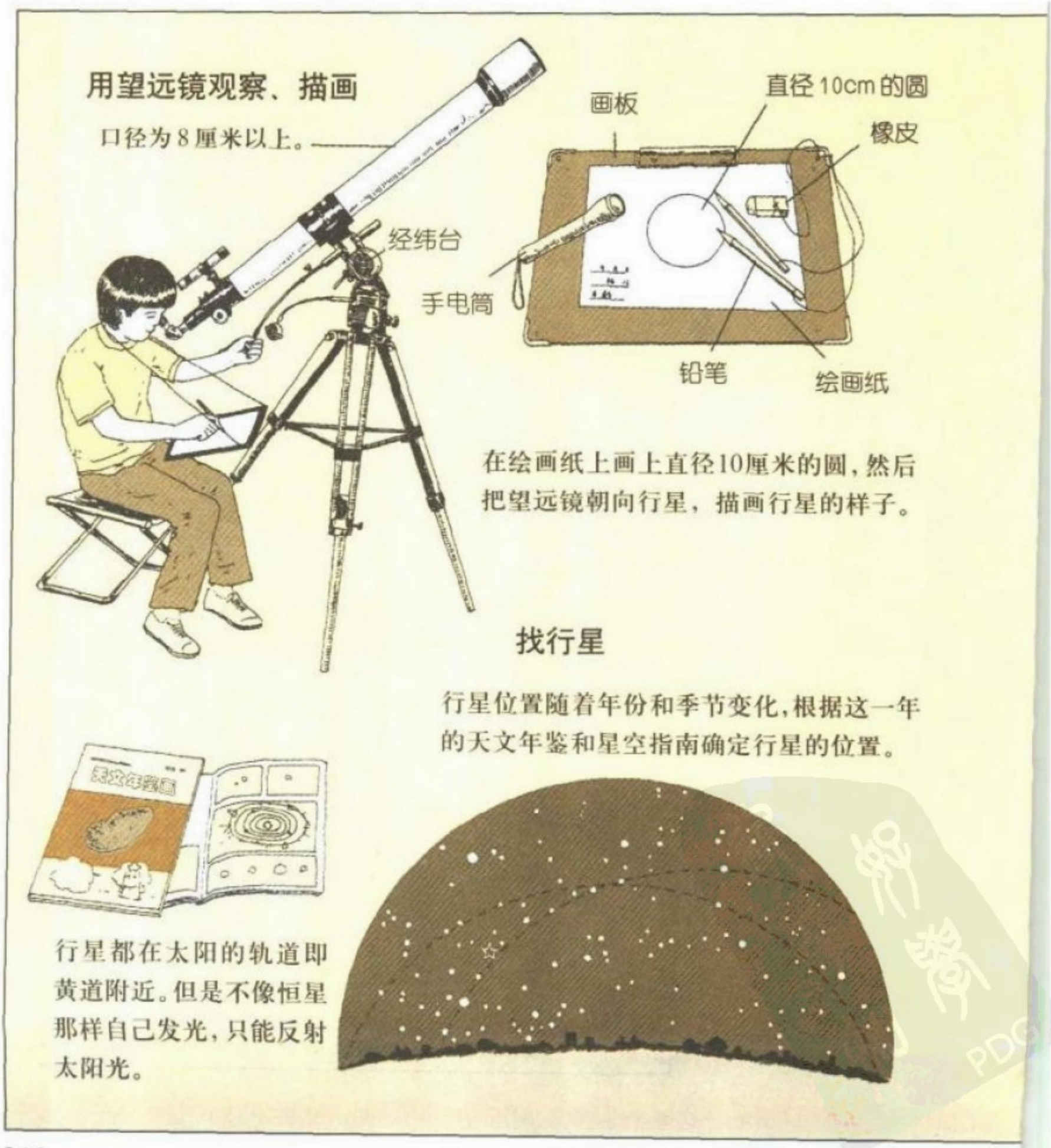
观察月球的公转，可以选择月龄在3天左右的月球进行观察，每10～14天在同样的时间画出月球的位置，我们会发现月球是从西向东运动。作为观察月球位置的背景的那些风景，应尽可能画详细些。观察的时候应该在同样的时间站在同样的地点。



观察、描画行星

金星、木星、火星等都是地球在太阳系的行星伙伴。如果有口径8厘米以上的望远镜，就可以观察这些行星。金星、木星、火星等都是比较适合观察的行星。

上述行星中最适合观察的是木星。用望远镜就可以看到伽利略卫

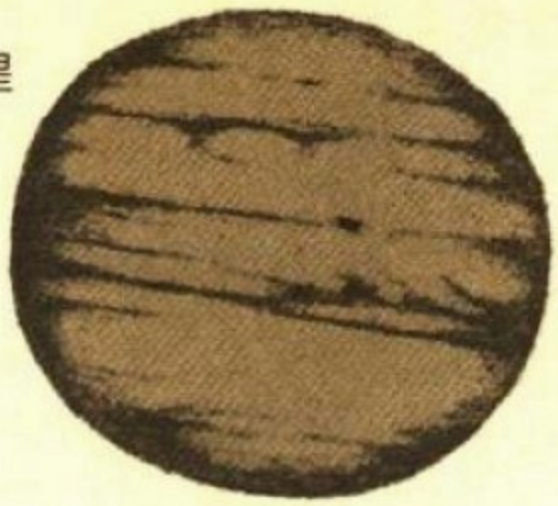


星等4个卫星。卫星在不同时间的位置不同。木星的自转周期大约需9小时50分，因此随着时间的变化，观测到的木星表面也不同。

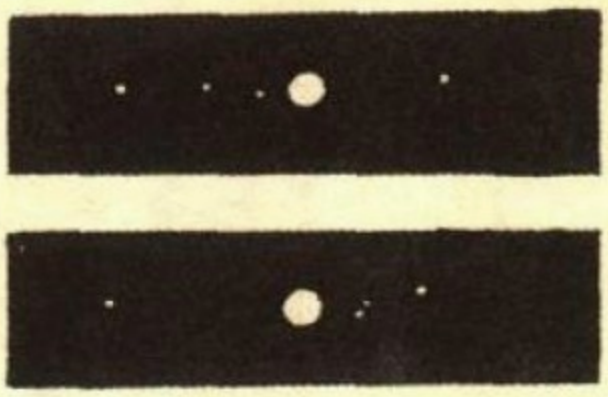
火星大概每隔 2年零2个月接近地球一次。而且每15～17年到达距地球最近处，可以观测到上面的极冰。

木星的特点是有光环，光环的朝向每年都在变化。

木星



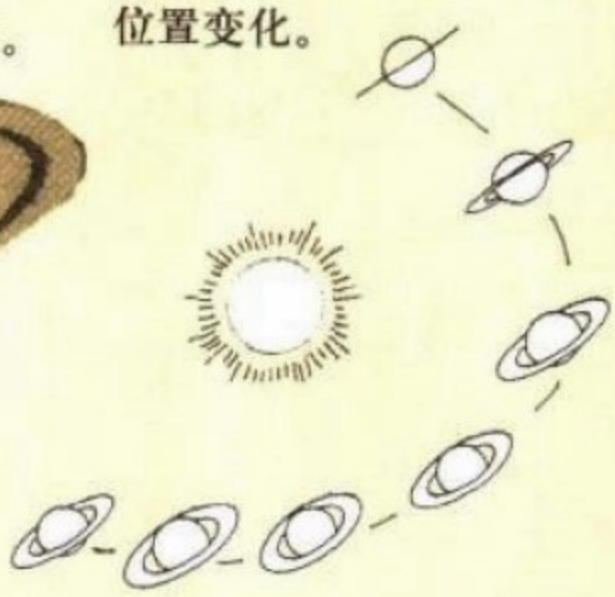
画下木星的横纹。如果是大口径的望远镜，还可以看到木星上的大红斑。



如果每天都描画木星的4个卫星，那么我们可以很容易地发现木星的位置变化。

土星

光环的形状非常有意思，光环的朝向每年都在变化。



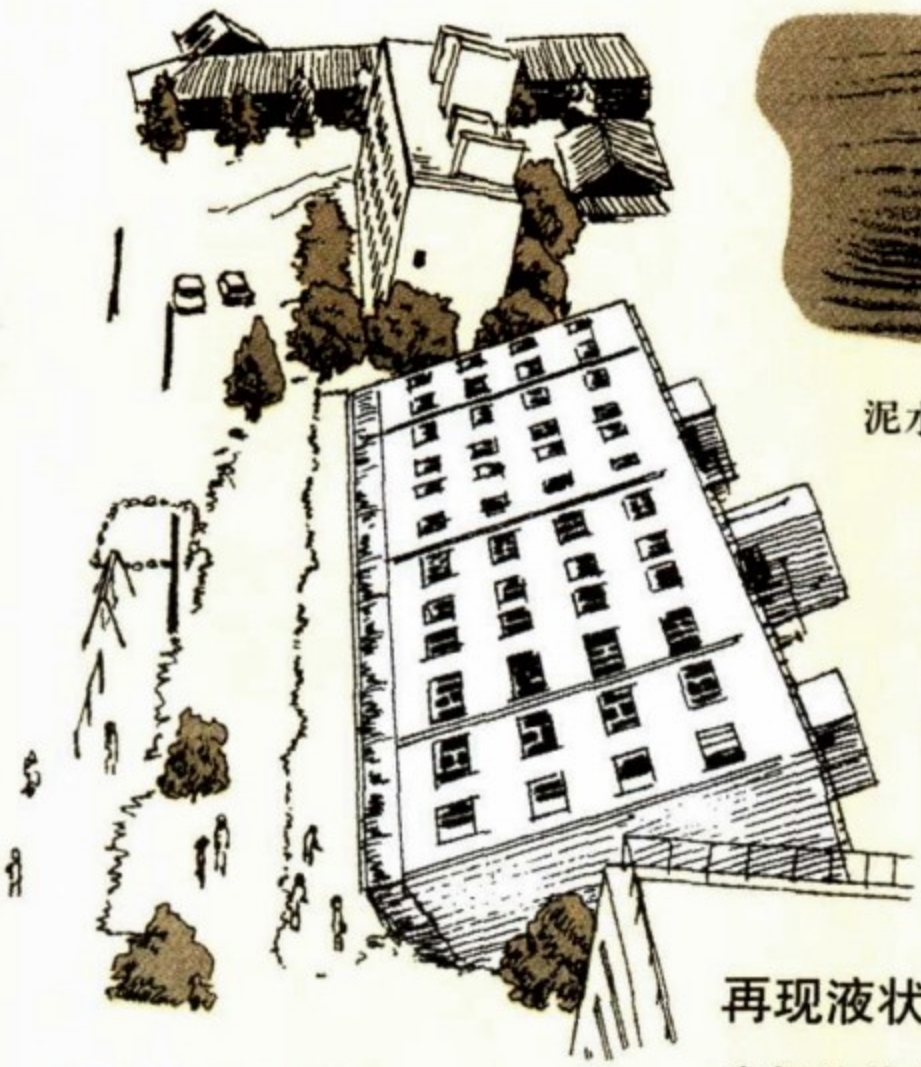
火星

远处

非常接近地球的时候

火星每隔2年零2个月靠近地球一次，用高倍率的望远镜可以看到火星的极冰。

考察地震的液状化现象



房屋在地震中倒塌。

泥水喷出后（阪神大地震）。

查阅报纸和书籍

去图书馆查一查有关地震的资料，获取液状化现象的常识。

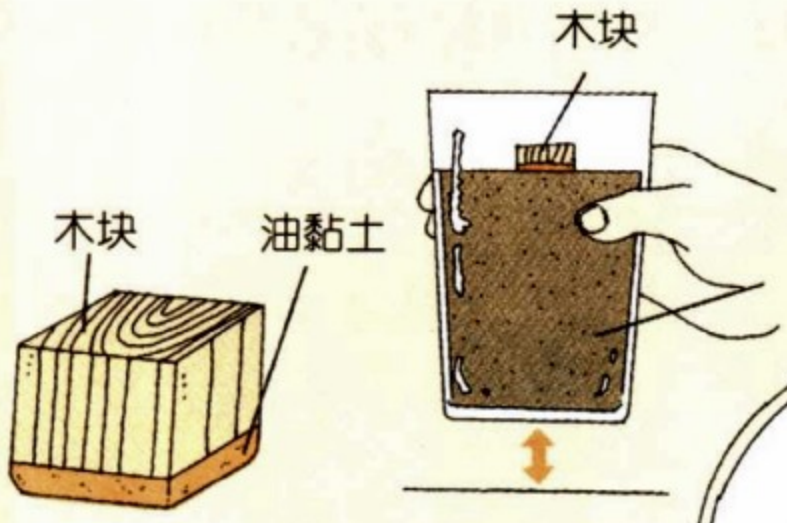
再现液状化现象

先把沙放进杯里，然后慢慢注入水，20分钟后水流至杯底。

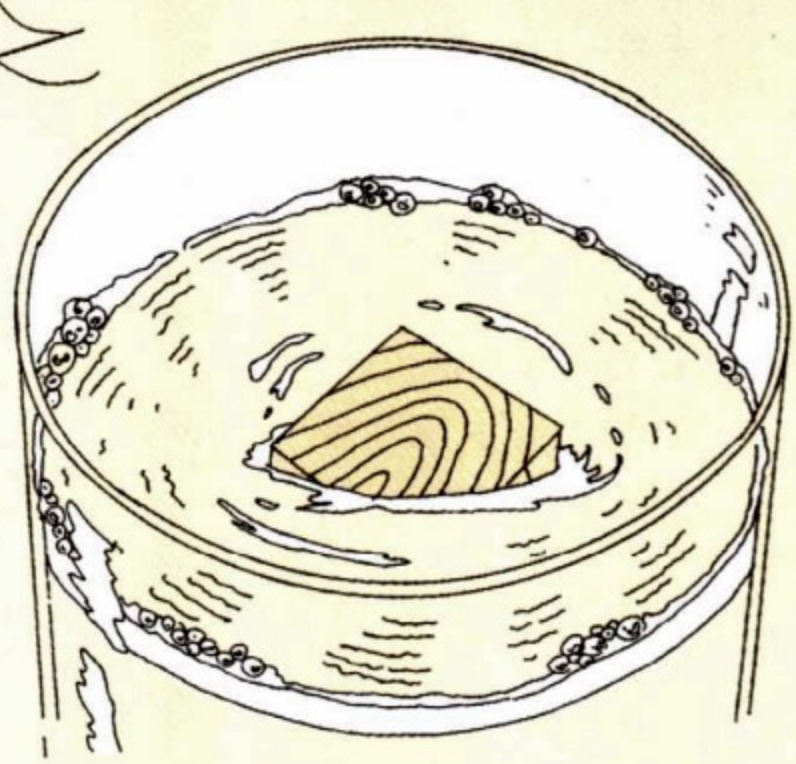
泥水在沙子的上面，水越多液状化现象越容易发生。

这是一个用杯子、沙子和水做的简单实验：在桌子上再现地震时从地表喷出泥水、建筑物倒塌的液状化现象。

模拟建筑物实验



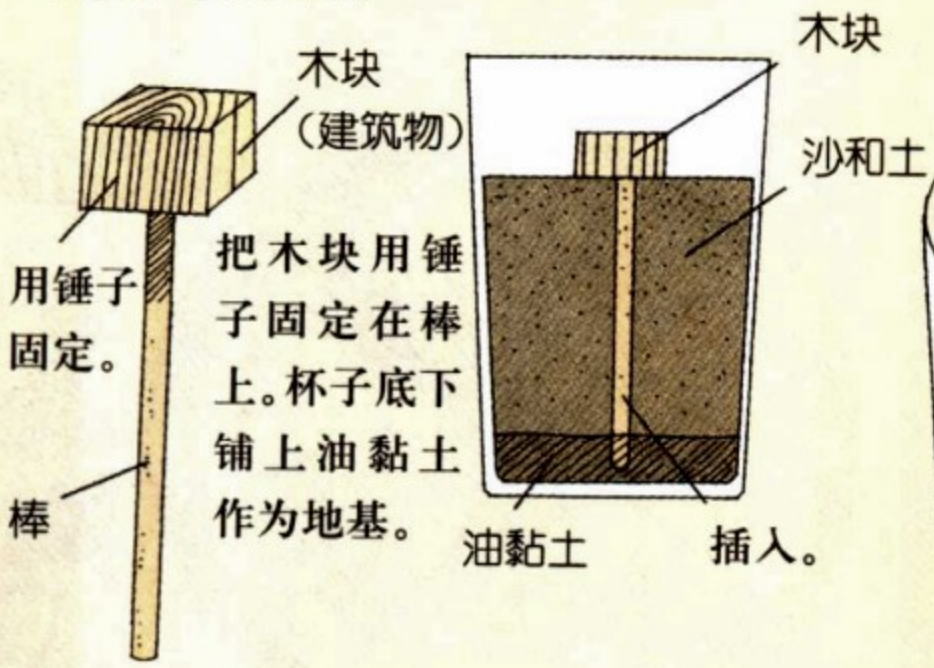
用木块模拟建筑物，把油黏土作为建筑物的地基，涂在木块底下。



把木块放在沙子上面，做和左图一样的实验。木块倾斜下沉。

最近的高层建筑

软土质地区的高层建筑是被柱子固定在地基上的。



把木块用锤子固定在棒上。杯子底下铺上油黏土作为地基。

把棒子插入油黏土中，沙子放在木块底下，加水等待20分钟。

同样地从上到下使杯子落下数次。液状化现象虽然发生，但是建筑物没有任何损失。

考察自行车的科学原理

你的自行车好骑吗？速度快吗？自行车的构造虽简单，但科学原理却不少。我们稍微观察一下就会发现：车把其实是轮轴，用很小的力气就可以使车轮转动；在车闸上有橡胶，这样可以利用摩擦力在短时间内使自行车停下来。

让我们好好地考察一下自行车里都有些什么科学原理，然后把它们总结在模型纸上。

不只是自行车，如果细心观察，我们还可以发现家中有很多东西都用了在学校学到的科学原理。总结一下，什么样的原理被应用于什么物品、物件上了，这将是一件很有意思的事情。

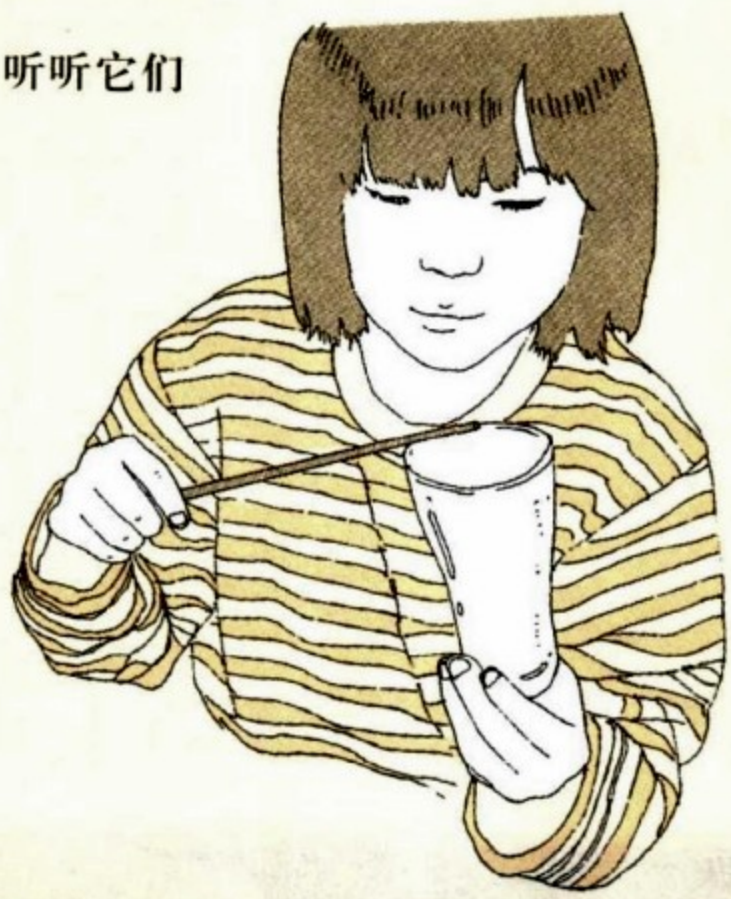
考察声音的高低

收集家中的物件

让我们收集杯子、水壶、锅等东西。

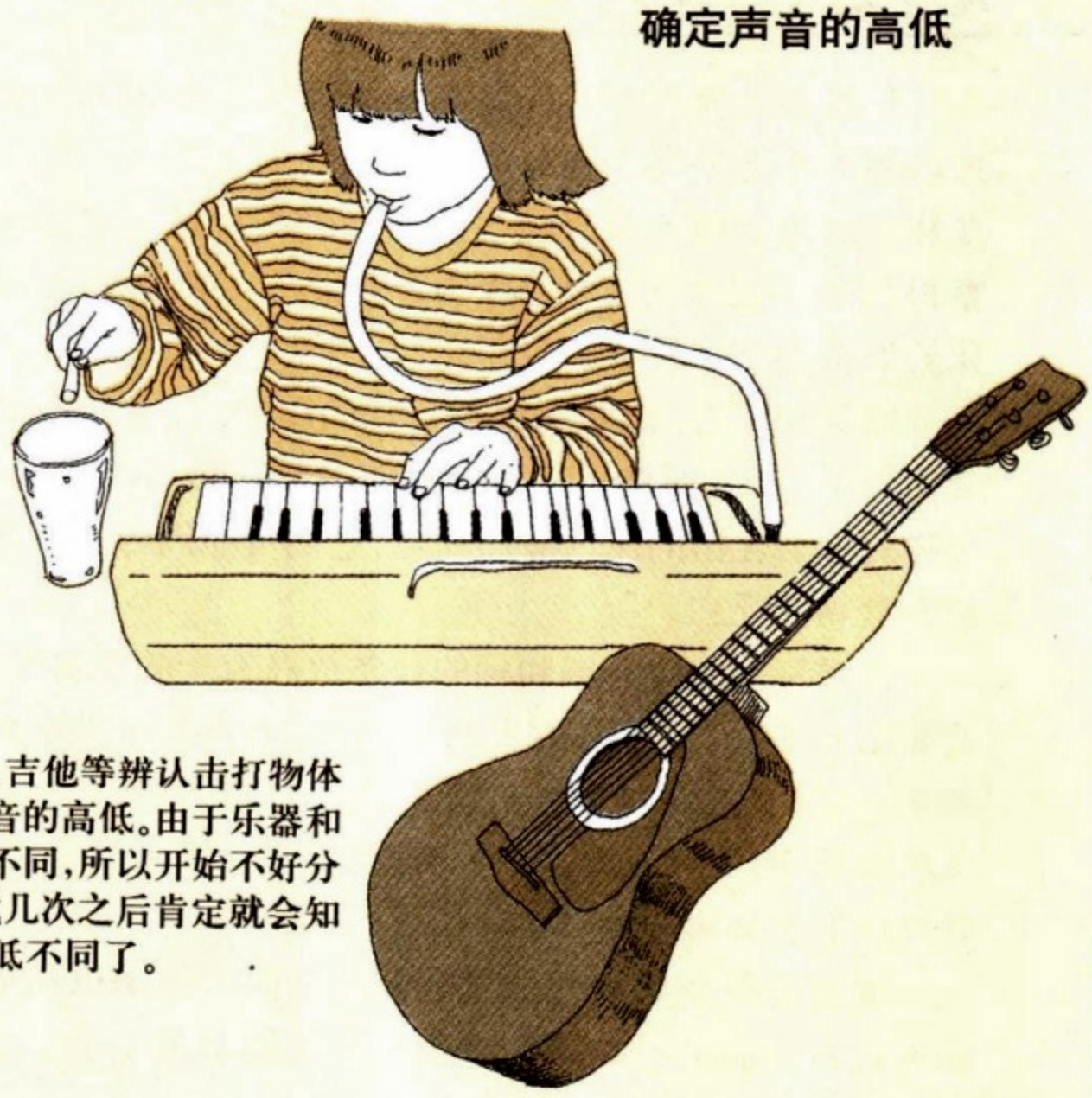
击打物体使之发出声音

用筷子击打，听听它们声音的高低。



击打物体产生振动，就会有声音发出。声音的高低会因物体的不同而有不同。让我们试着击打家中的一些物件，看看它们的声音高低。

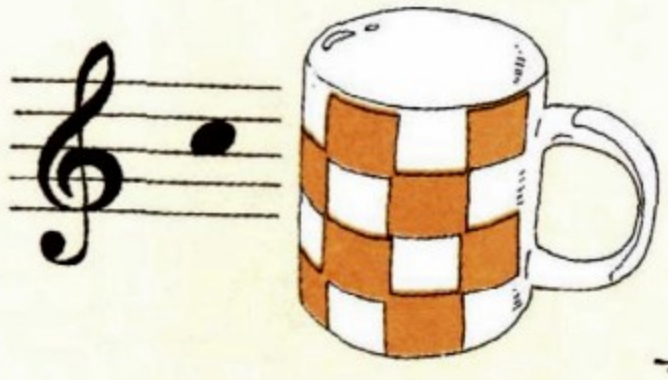
确定声音的高低



用口琴键盘、吉他等辨认击打物体所产生的声音的高低。由于乐器和物体的音色不同，所以开始不好分辨，但是多试几次之后肯定就会知道声音的高低不同了。

记录

把被击打的物件的形状描画下来，并用五线谱标记它们声音的高低。



越冬中的卵和蛹的保存

在昆虫世界里，有些昆虫以成虫的形态越冬，有些昆虫以卵的形态越冬，还有的是以蛹的形态越冬，形式多种多样。如果发现了藏有越冬的卵和蛹的枝条，就让我们把整根枝条一起拿回家吧，因为那将是一个观察春天昆虫孵化的好机会。

但是在明亮、温暖和湿度适宜的屋中，昆虫孵化和羽化会比较早。我们虽然可以观察它们的孵化和羽化，但是如果把孵化和羽化出的昆虫放回原地，它们可能因为天气寒冷和没有食物而死亡。

把采集来的藏有卵和蛹的枝条放在有土的花盆里，然后放在阳台上，让它们在春天来了之后，在自然条件下孵化和羽化。如果想更加准确地进行观察，可以把蛹放在铺有湿纸巾的器皿中，然后放入冰箱的蔬菜室里，等天气变暖之后，再放在饲养盒中观察。

观察完孵化和羽化的过程后，我们再把幼虫和成虫放回大自然。如果不把蝶和蛾的幼虫放到草地上去，它们会饿死的。

社　会

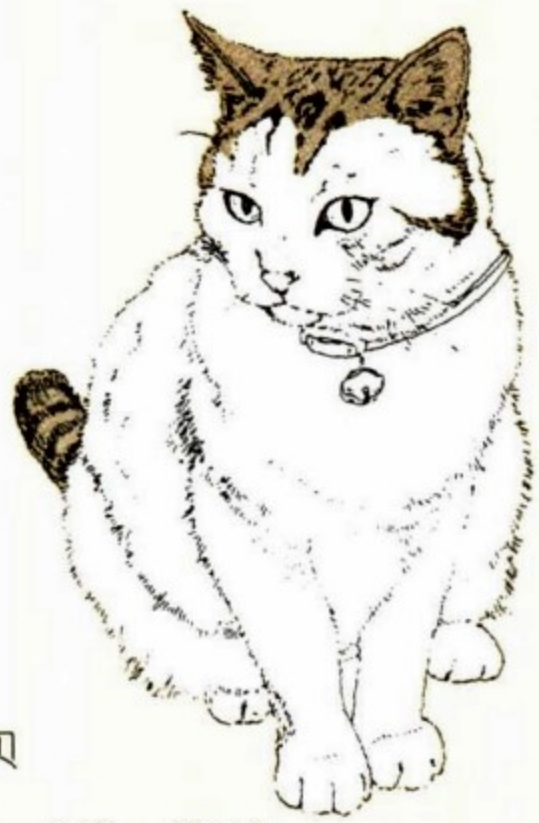
（在街道或家中寻找实验课题）

工作服和工具

中餐厅厨师
为避免汗往下滴，所以系上头巾。
因为工作是近火操作，所以
他们冬天也穿短袖上衣。
勺子用来搅拌材料及盛
菜盛饭。
炒锅用来炒肉
和蔬菜。
由于油会溅出，所
以要系上围裙。
邮递员
穿着有邮政标记
的制服，我们一
眼就可以看出他
们是邮递员。
他们腰间挂的小包里通常
装着挂号信等重要邮件。
他们每天大约去1500家，
所以要骑摩托车。

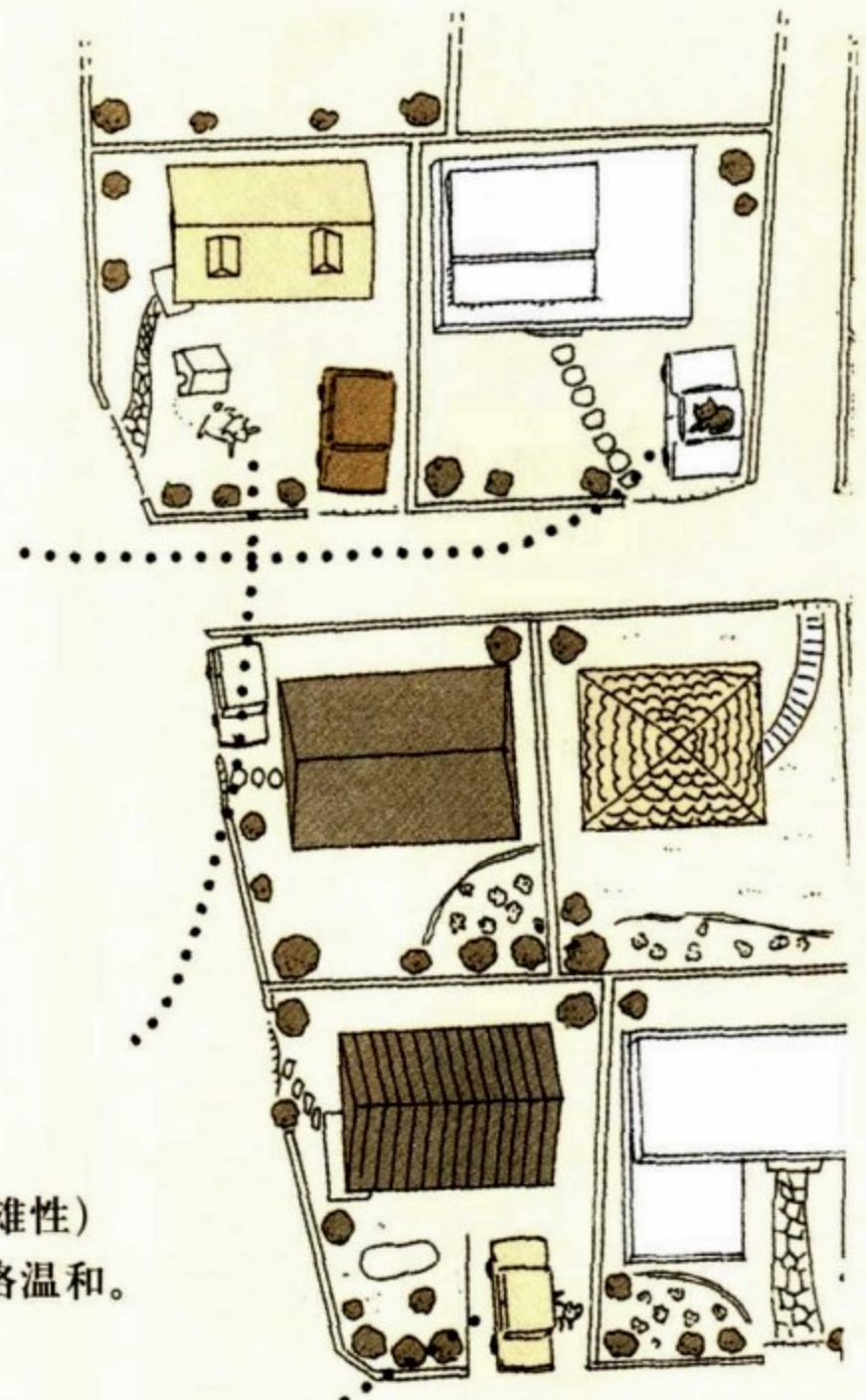
让我们写一篇关于在街道里发现的工作服和工具的小报告。工作服是为了让工作顺利进行而设计的，工具也是为工作而特制的。

制作街区动物地图



贝贝

（猫，9岁，雌性）
习惯孤独，讨厌人抱它。



雄雄

（狗，6岁，雄性）
爱睡觉，性格温和。

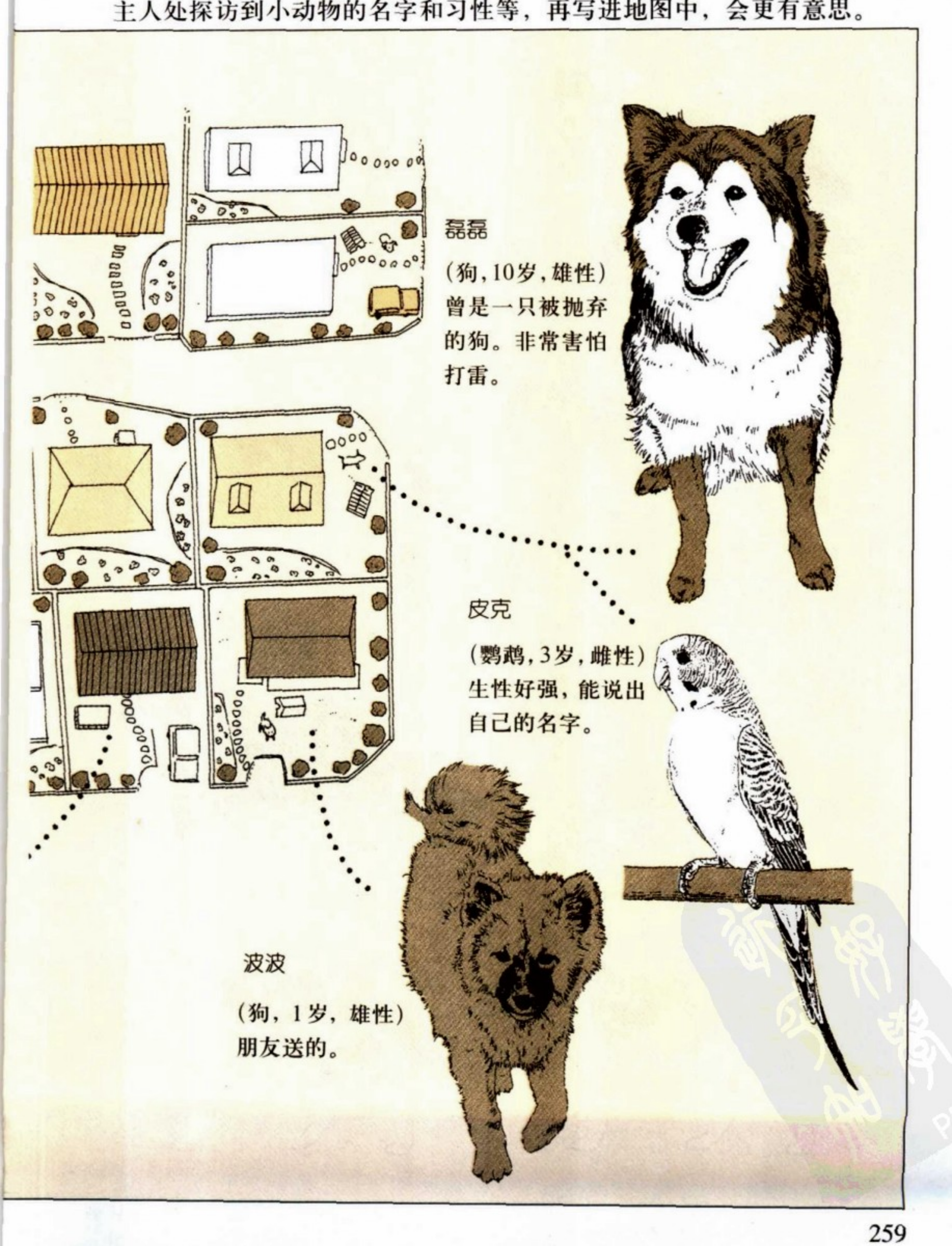
松儿

（兔子，2岁，雄性）
非常喜欢玩球。

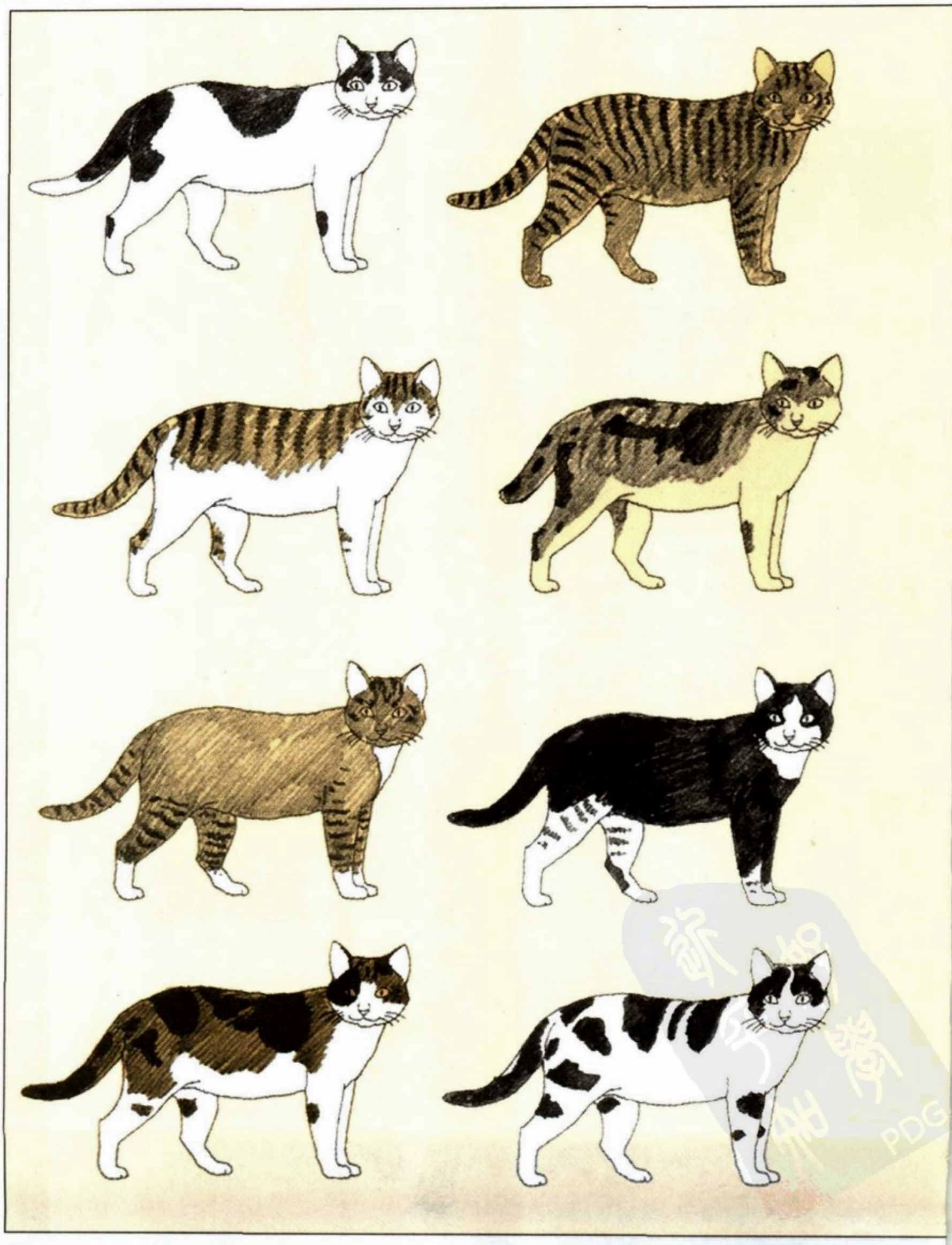
豆豆

（猫，10个月，雄性）
不知不觉就走近你的一只小猫。

把住家周围的动物拍下来或画出来，制作一张动物地图。如果从其主人处探访到小动物的名字和习性等，再写进地图中，会更有意思。



收集猫身花纹的素描图案

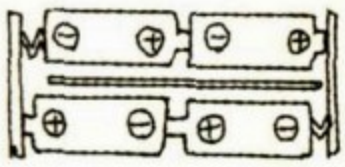


在街区里走走，把看到的猫的样子画下来。肚皮和爪子是白色的猫比较多。如果你细心观察还会发现其他有意思的事情。

绘图文字和标记的研究

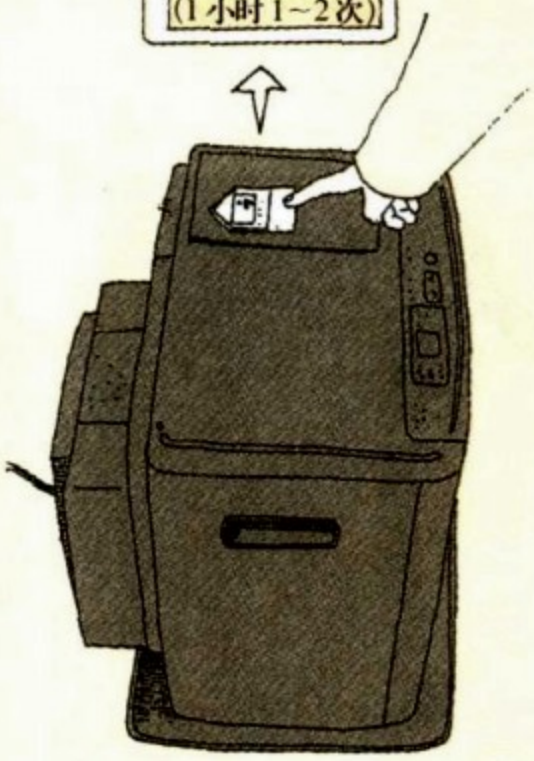
找绘图文字和标记

让我们试着找一找家中日用品的绘图文字和标记。



如果查看CD播放机，就会看到装电池的地方标有电池极性的图案。

警告标记



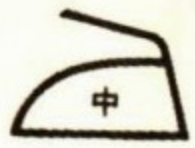
石油电热器上贴有人开窗子的图案，标示需要换屋内的空气。

我们衣服的里侧缝线上，经常会缝有一小块布，上面标示着洗涤和晾干时的注意事项。

电器制品和服装上通常有关于使用方法和注意事项的文字和标记。这些绘图文字比起那些纯文字的说明，自有别具一格的特点。

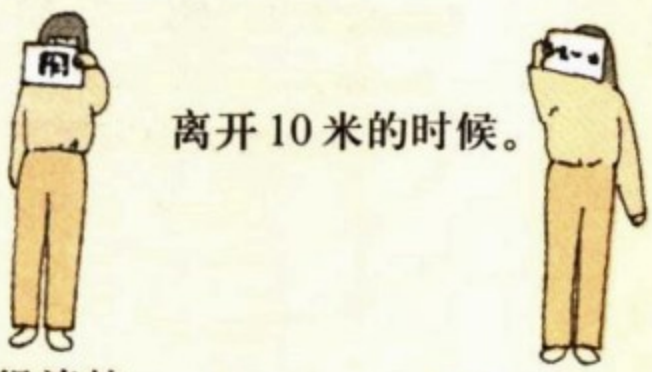
看看绘图文字的意思

绘图文字是根据物品的形状标出的，即使不用读文字，也能凭直觉知道意思。把你凭直觉想像出的意思和查资料查出的意思比较一下，会很有意思。



衣服上的绘图文字

思考绘图文字和标记的优点



绘图文字可以使人一眼就看出其含义。把有绘图文字的物品和只有文字的物品一点点地拿远，看看绘图文字和文字标记在多大距离内人就看不清楚了。

紧急出口

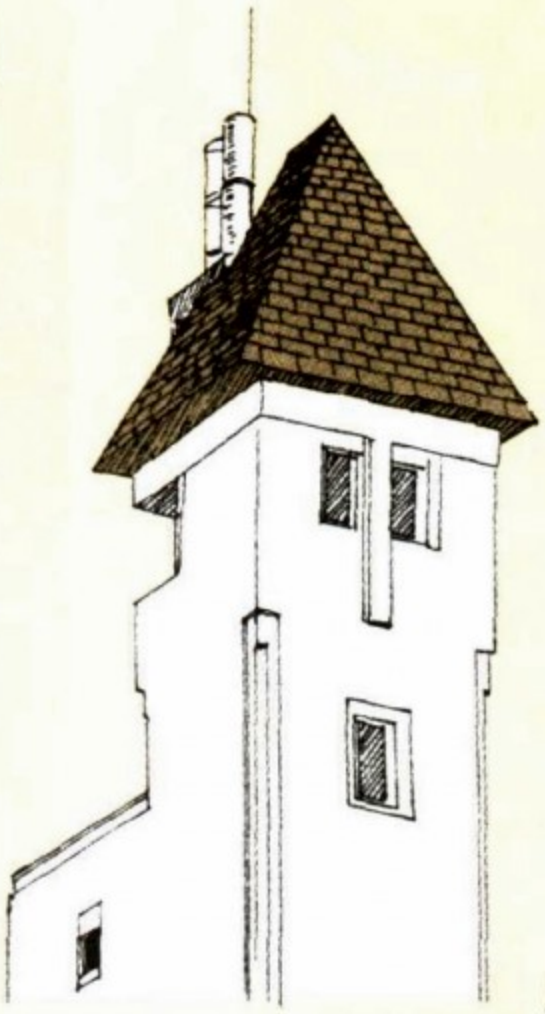
绘图文字的优点

（紧急出口的标记）

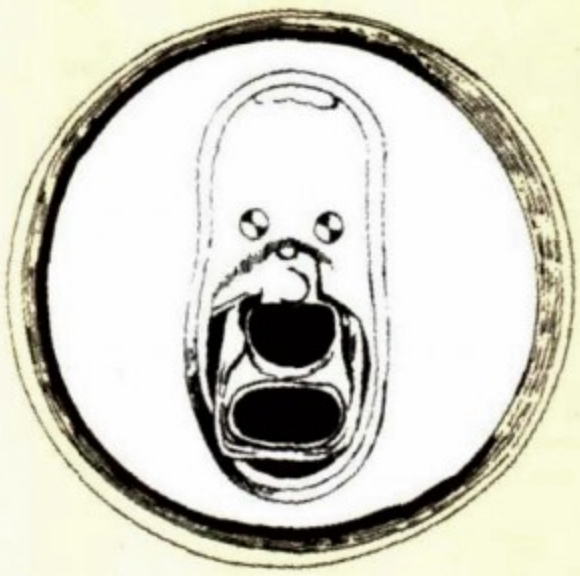
①即使不认识字也能知道意思。

②从远处也可以看清楚。

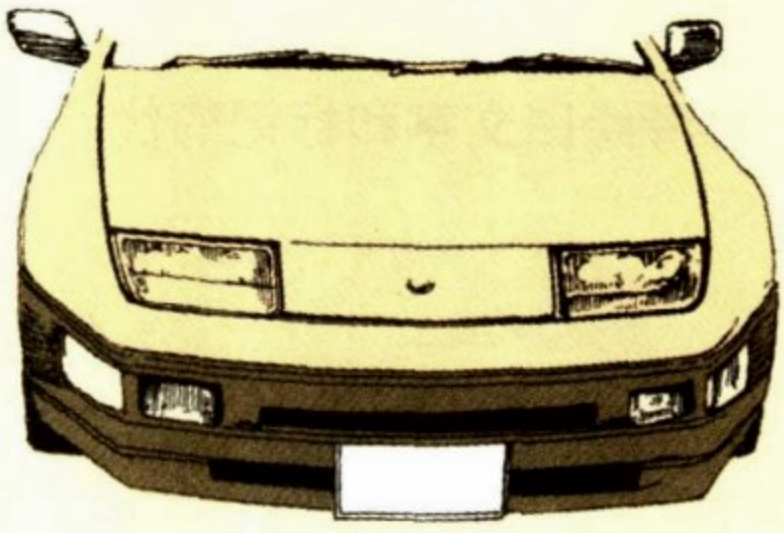
找物体的“脸”



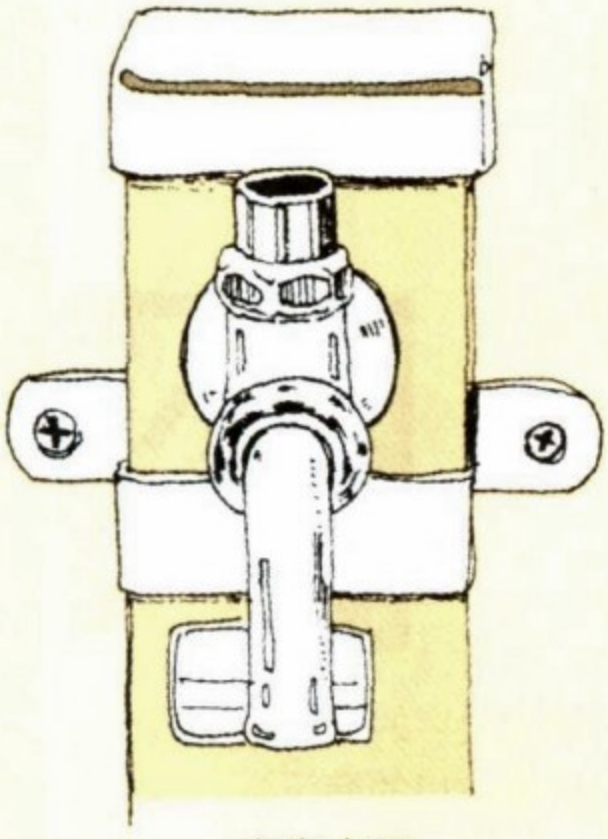
房子



饮料罐



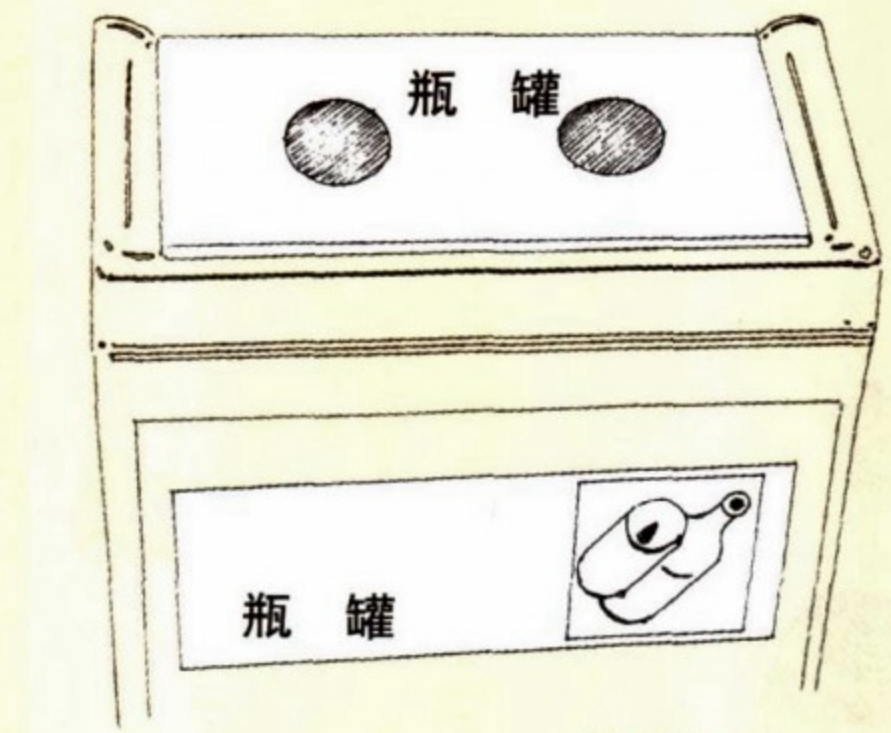
车的前部



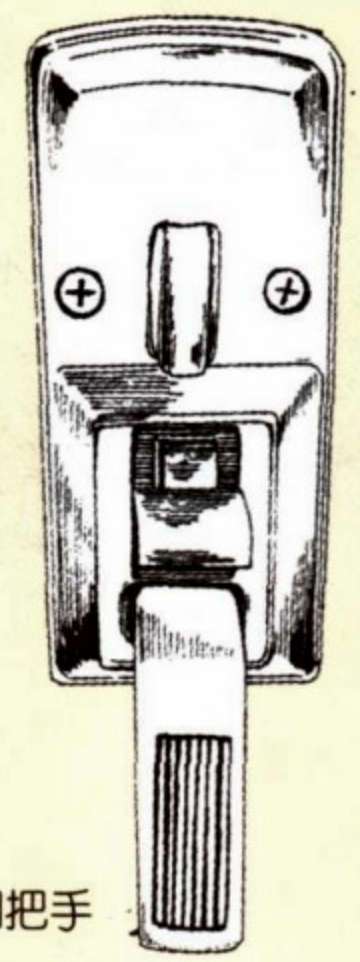
自来水管

家中的换气口

仔细看看家中和身边的物体，用照相机把物体看起来像“脸”的部分拍下来。这可以称为“找物体的‘脸’”，需要有很强的观察力。

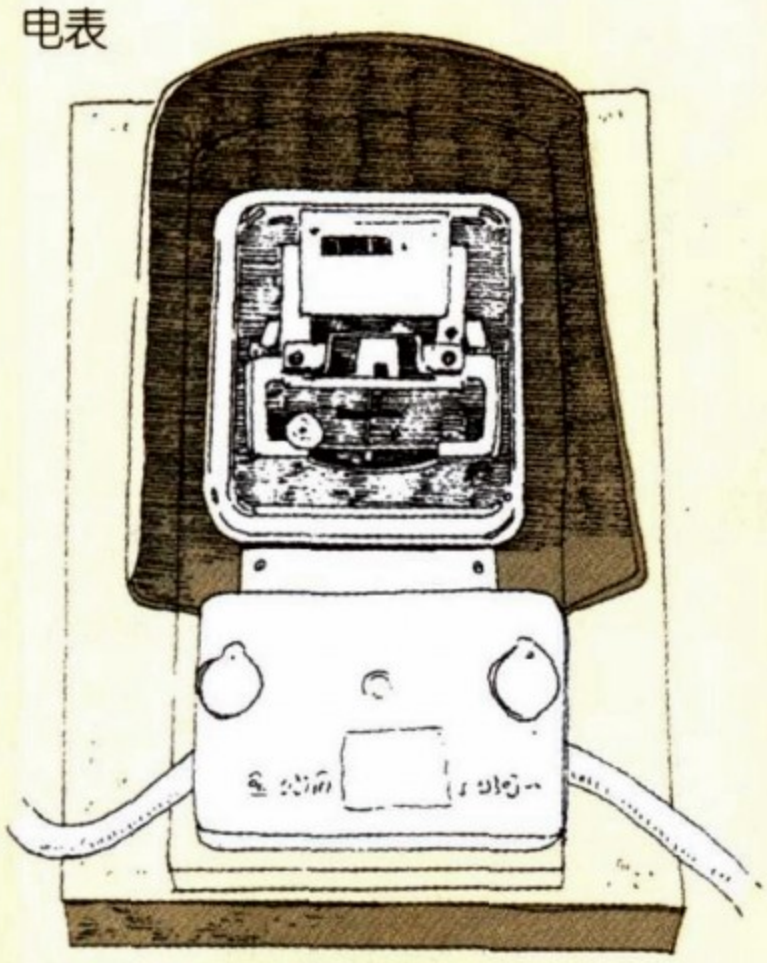


垃圾箱



门的钥匙和把手

电表



房子

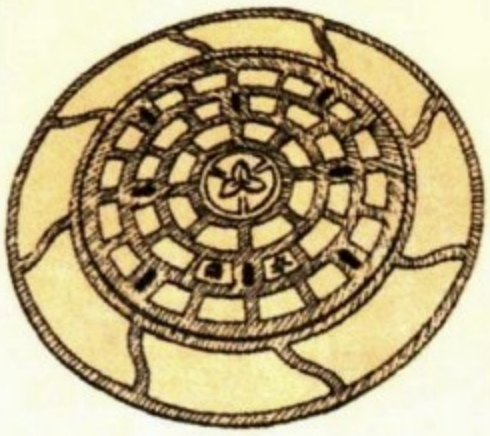
给小的物体拍特写的时候，如果用一次性相机或傻瓜相机，容易拍模糊。建议使用单镜头反射式照相机。

观察井盖

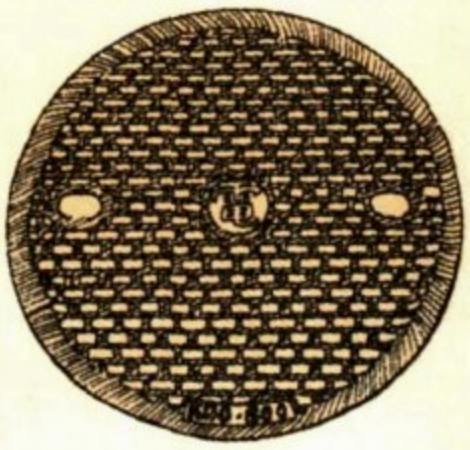
清扫
用刷子清洗井盖凹处的污垢。
井盖
刷子
拍照
拍照的时候，注意不要把自己的影子拍进去。
测量大小
尺子
把井盖画进地图
污水井
乌冬面屋
别墅
公寓
水果店
派出所
雨水井
雨水井
消防栓井
公寓
鳗鱼店
超市
污水井
电井
公寓
寿司店
一边走，一边把井盖的位置画进街道的地图中，制作一张井盖的地图。

在马路上经常会发现井盖。让我们拍下用途及样式各异的井盖。

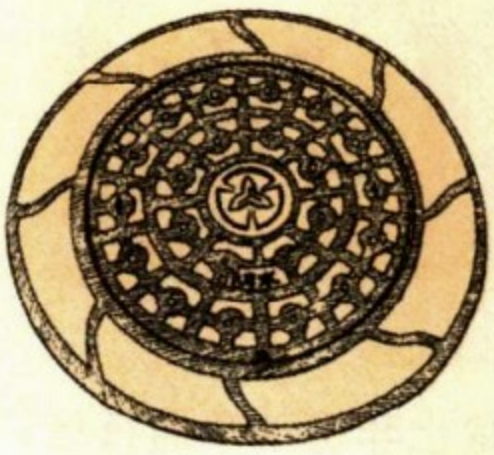
各式各样的井盖



污水井盖

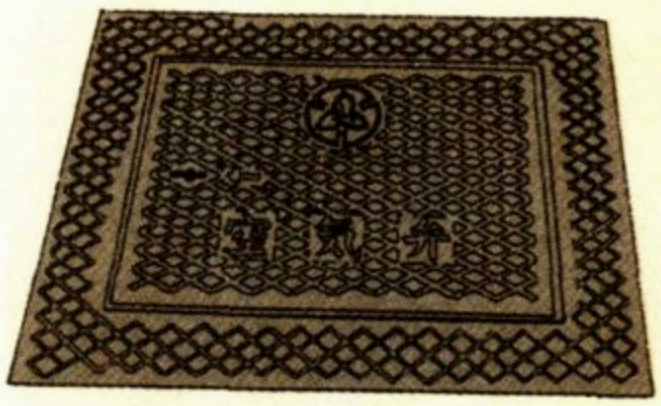


电力井盖



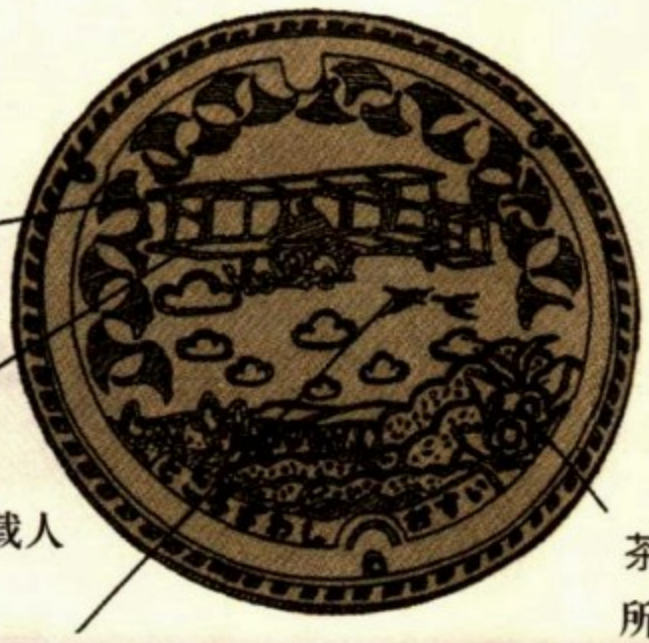
污水井盖

消防栓井盖



自来水井盖

设计精细的井盖



井盖都设计得很精美。试着收集井盖的图案，看看它们的设计式样。

银杏叶

在所泽市有很大的银杏叶。

飞机

在所泽市第一架载人飞机试飞成功。

过去在哪里都能看到的云雀。

茶花

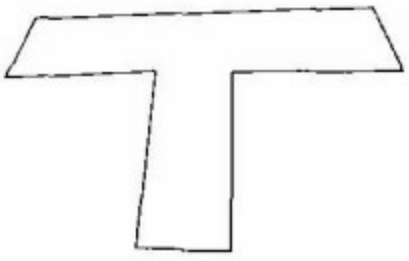
所泽市是侠山茶的产地。

观察道路上的标记

禁止非机动车通行标记

十字路口标记

丁字路口标记



附近有学校，请注意儿童的安全。

注意来往儿童标记

人行横道标记

前方有行人优先横道，自行车和汽车要暂时停车，让行人通过。

无人看守铁路道口标记

看看道路上的标记，把它们拍下来，然后对照学习驾驶的书或到交通部门查查它们的意思。在拍照的时候要注意交通安全。

限制速度标记

汽车的最高行驶时速是 40 千米。

禁止行人通行标记

行人不能通行。

禁止超车标记

软基路段标记

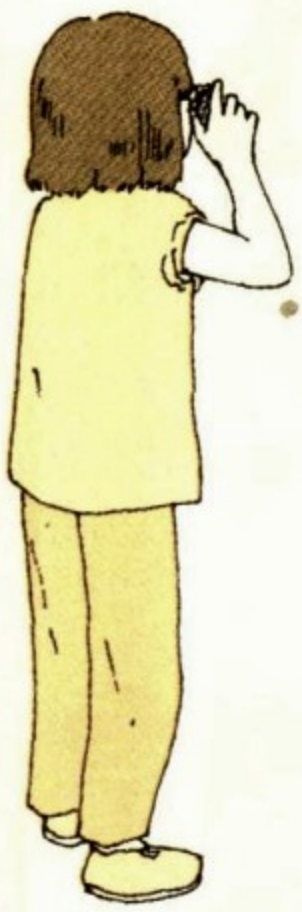
步行标记

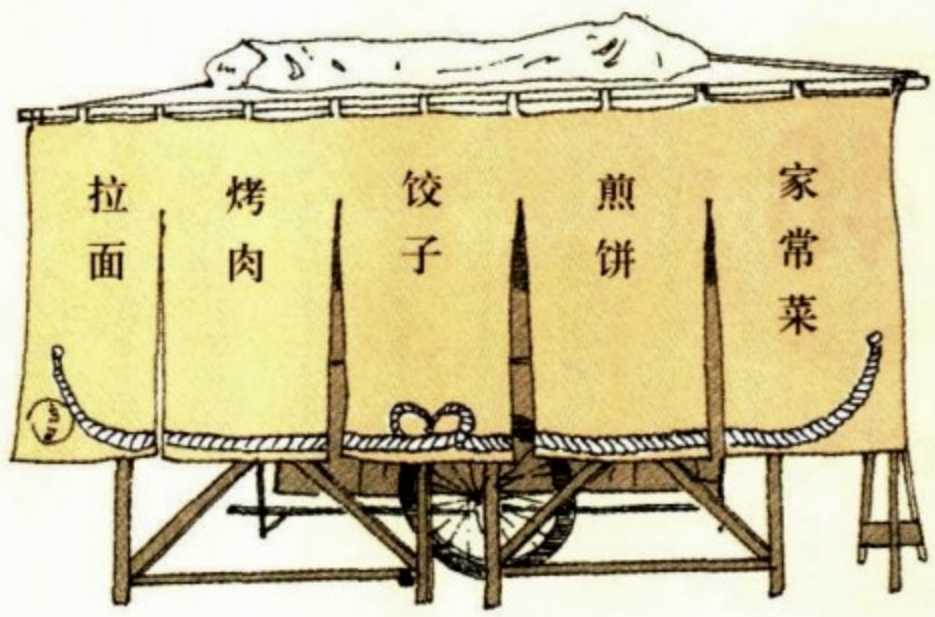
此路段只能步行。

环岛行驶标记

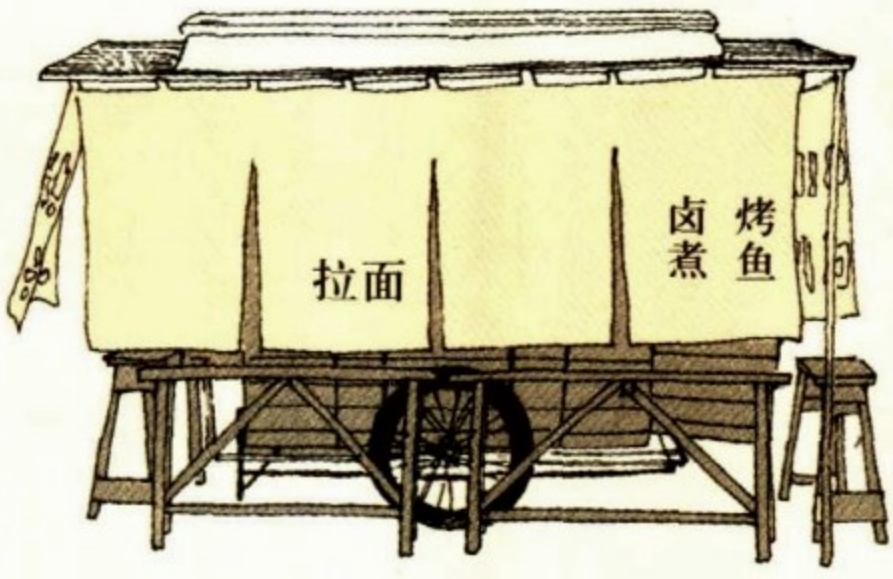
门面和招牌的研究

拍照





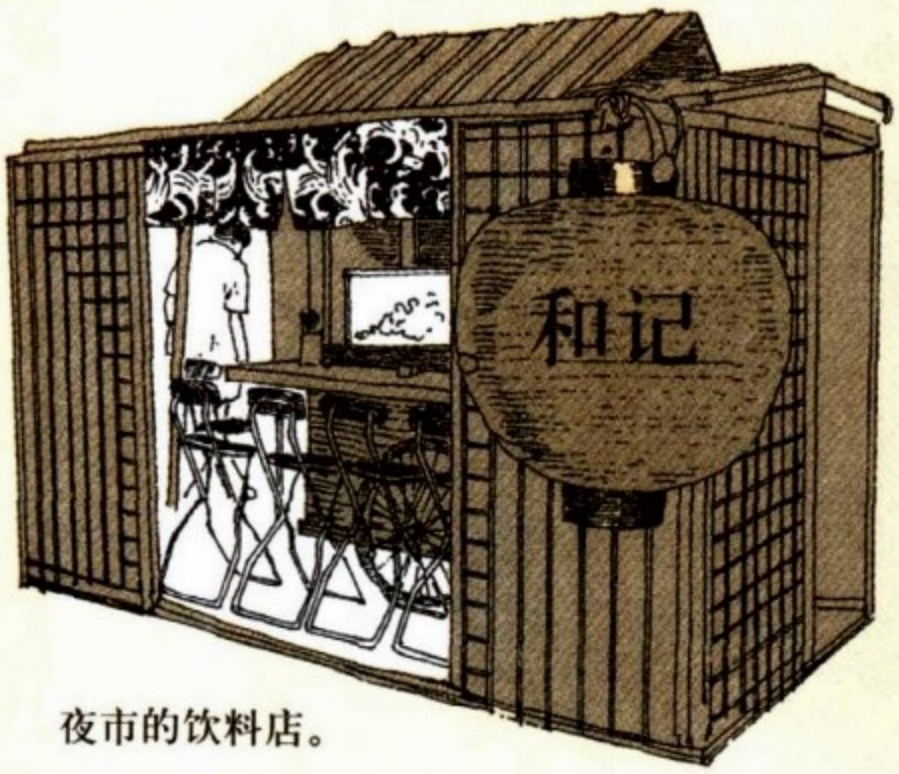
拍摄门面和招牌的照片，并记下来这是一个什么样的店。如果店里的人在，先征得同意再拍照片，并且问问店的特色。



夜市的拉面店。

夜市的牛肉店。

让我们把街道上的门面和招牌拍下来或画下来，然后做成地图，做一个门面和招牌的地图。

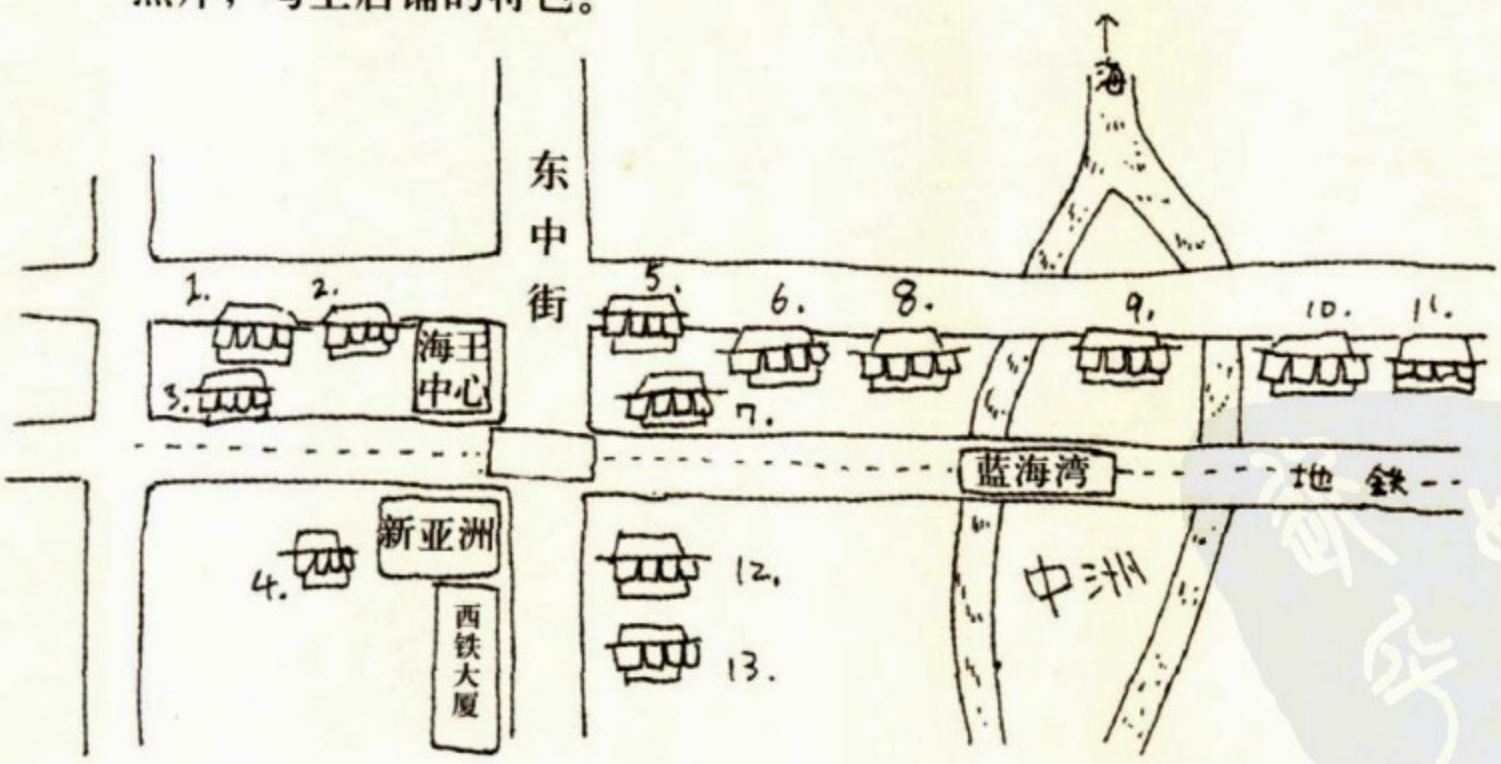


夜市的饮料店。

夜市拉面店的灯笼。

制作地图

画地图，然后贴上门面和招牌的照片，写上店铺的特色。



我们的街区适合居住吗？·(1)公共设施

上了年纪的人和残疾人，上街或到公共场所，如果遇到楼梯或者大的路面坑洼，就会很不方便。去除这些障碍之后的状态被称为无障碍状态。无障碍状态在各种办公场所和公共设施中正在不断扩大，但是我们的城市街区离达到完全的无障碍状态还有一定的距离。

那么，我们自己居住的街区怎么样呢？我们无法一次把所有的地方

盲人引导路

有盲道为盲人引路。

电梯

有为老年人和残疾人设计的电梯。

都调查清楚，所以可先把调查地点局限在自己的学校、公园和车站等地。

调查的内容有很多。我们把它们限制在是否有为盲人设计的盲人引导路，是否有为老人和残疾人设计的电梯，道路是否还有大的坑洼，居民是否有好的礼仪，公用电话和自动售货机是否便于使用等5点。

我们的街区适合居住吗？·(2)店铺

残疾人也要在很多店铺里买东西、吃东西。让我们首先在自己居住的街区调查一下这些公共设施吧。

为了完成这个调查，最好大家分成调查组、测量组、记录组，而且除准备卷尺、地图、记录用的文具之外，还要准备一些调查问卷。

调查内容很多，我们这次先把它限定在如下3点：导盲犬是否可以入内；店铺入口的宽度和高度差；店铺的人是否给予协助。

我们问问题的时候，一定要先征得同意。孩子们突然去打招呼有时会被店主人拒绝，所以我们要请父母或是老师事先帮助联系。

入口处的宽度和高度

轮椅可以进入的入口处宽度必须在85厘米以上。如果店铺的入口处和外面的高度相差5厘米以上，那么就需要有人帮忙。

店铺的人是否给予帮助

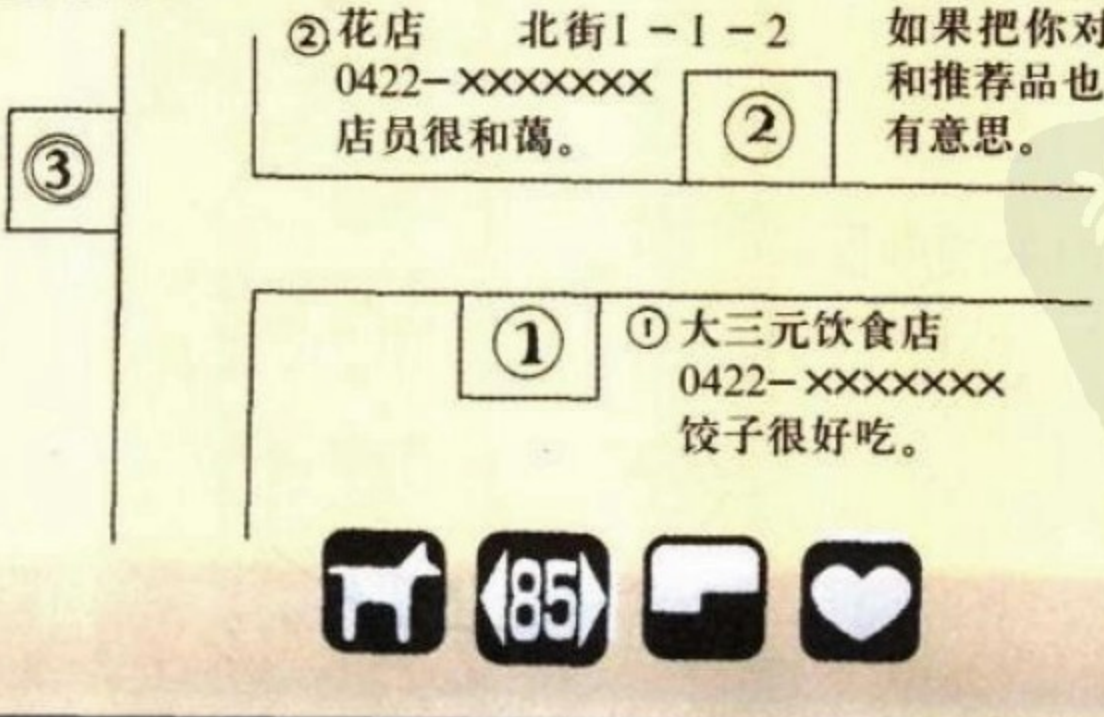
如果有残疾人来店，店铺的人是否给予帮助。

入口处的宽度在85厘米以上。

入口处和外面的高度差在5厘米以上。

给予帮助的标记。

画进地图



把调查到的内容写进地图。如果把你对于店铺的印象和推荐品也写出来，会非常有意思。

考察街边树木的作用

稍微宽一些的马路两边都会种有树木。现在作为街边树木的树有100多种，可根据使用地的环境气候选择种植。

调查一下街边种着什么树木，它们的间隔是多少，然后制作一个街边树木地图。

在现在汽车普及的社会，街边树木有着吸收汽车尾气、降低噪声的作用。

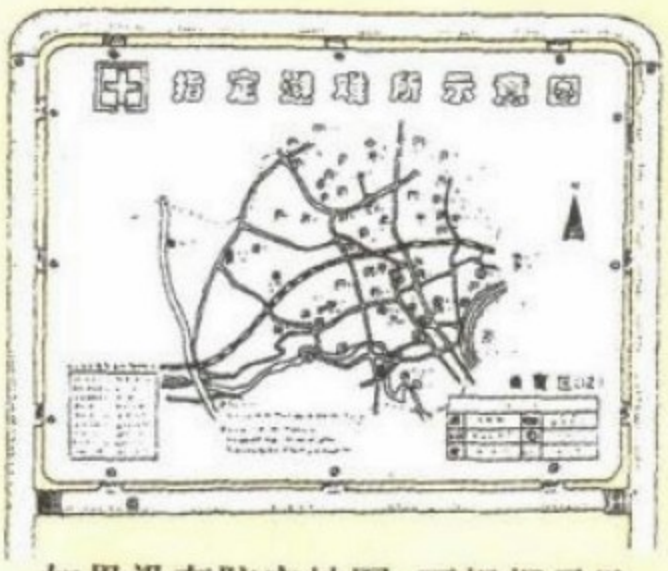
我们还可以问问园林工人，街边树木是如何养护的。

考察防灾设施

你家里的防灾设施是否可靠?你们是否都牢记着避难场所?让我们来考察一下自己所在街道的避难场所和防灾设施吧。

首先要熟悉在紧急状况下能解决饮水问题的场所、消防队的位置和直升机的升降场所。

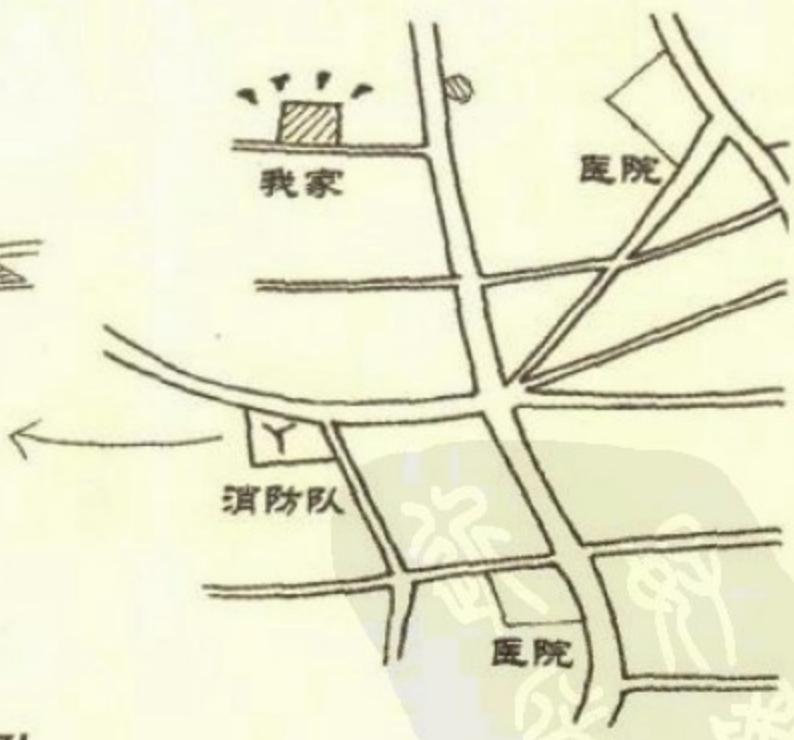
确定好这些防灾设施的位置之后，让我们实际去看看，并测量好



如果没有防灾地图,可根据马路上的避难场所示意图来确定设施的所在位置。

测量走到防灾设施的时间

让我们实际走一走,看看从自己家到各种防灾设施地点需要多少时间。



消防队

在地震和火灾发生时最需要的是消防队的救援。我们可以事先打个电话联系，征得同意后去参观消防队。

从家里到防灾救援地点所花的时间。把设施拍下来，然后在模型纸上制作地图贴上，画一张自己家周围的防灾设施地图。如果可能，可以采访一下管理设施的人，把他们关于防灾、自救的建议也加入地图中，这就会成为一个非常有意思的趣味研究课题了。

考察学校伙食

你是否喜欢学校的伙食？现在学校的伙食种类非常多，看看菜单就很有食欲。让我们调查一下学校伙食的历史和以前的菜单。

日本最早的学校伙食是1889年山形县鹤冈街的“咸鱼、咸菜、饭团子”，在全国各学校供应饭菜是从1954年开始的，过去的主食主要

是纺锤形面包，面条和米饭成为主食是1965年之后的事情了。

可以向教育部门询问有关学校伙食的情况。不妨试着自己把以前学校供应的饭菜做出来。

1964年

面条等面食类食品也逐渐进入百姓家。

1955年

学校伙食法刚刚制定时的学校伙食。根据地区和学校的不同，菜单也有所不同。

把绳纹时代的食物、坚果做成菜

在绳纹时代（古代陶器上印有密排绳纹图案的时代——译者注），人们靠狩猎、捕鱼、采野生果实生活，受大自然支配的程度很大。

如果天气一直不好，人们就无法出去渔猎，要靠储存的坚果为生。有的坚果生吃非常好吃，而像橡树果和小橧的果实则非常苦，不能直接食用。但是，在那时这些坚果也是非常宝贵的食物。

让我们也把甜的或苦的坚果调理成饭食，体验一下绳纹时代的生活。古人食用苦坚果是用石灰来处理的，比较费时间，现在我们用碳酸氢钠来处理。

在纸上标出几种坚果和它们生食时的味道，然后再把加工它们的过程的照片和图片加以整理。

考察手语

手语是听力有障碍的人通过手和手腕来表示形状、位置、动作，以此来达到与人交流的一种“语言”。

在图书馆里查查有关手语的书，访问一下会手语的人，看看都有什么样的手语，手语是从什么意思而来，并实际地用用手语。

把手语的用法总结成图或者照片，从最简单的打招呼和自我介绍开始学习手语。

研究筷子的正确使用方法

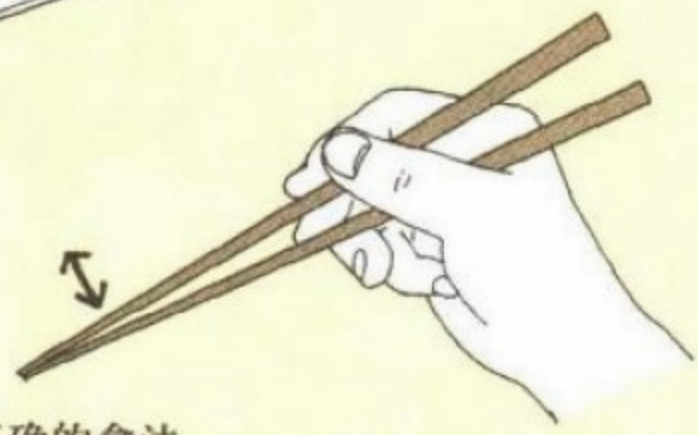
你的爸爸妈妈是否告诫过你诸如不能用筷子移动盘子等不好的使用方法?

拿着筷子不知夹什么东西的做法经常会被人指责;两个人用筷子抢夹同一食物被认为是不礼貌的行为。关于筷子的使用有很多讲究。

查查筷子使用方法的书

查礼仪方面的书或者有关做饭做菜的书。

记住筷子的正确拿法



正确的拿法。

筷子不能做交叉状。

像拿铅笔一样的拿法不正确。

另外，查查夹菜的筷子和一次性筷子等不同的筷子种类，调查制作筷子的原材料，加以总结，会很有意思的。

考察豆制品的自给率

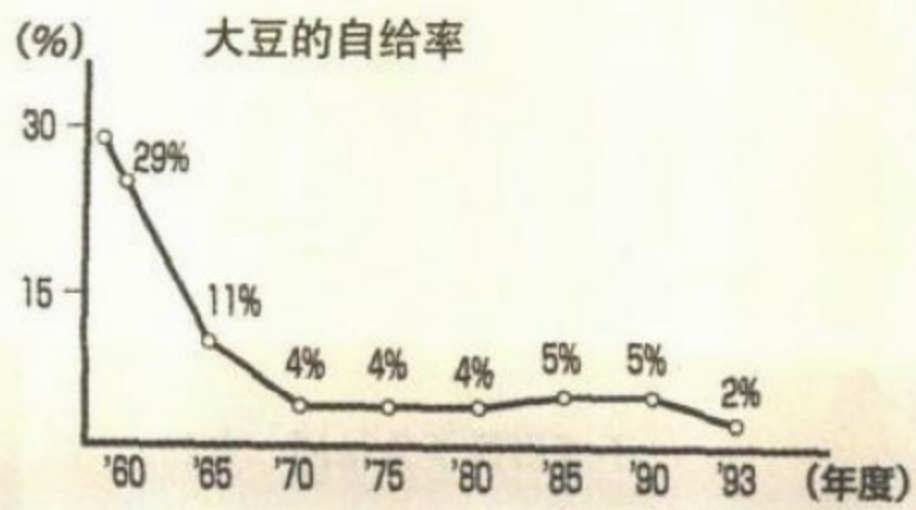
在拌豆腐上加上酱油，既有营养，又好吃，且这常被认为是日本菜的特色。但是这道菜的原料——大豆，却几乎全部是日本从国外进口的。在图书馆找找《日本统计年鉴》、《日本农业年鉴》、《农业白皮书》可确认这一点。

豆腐——日本菜的代表

豆腐用大豆做成。我们来查查有多少菜要用豆腐。有拌豆腐、火锅汤煲、大酱汤，这些都是日本的传统菜。

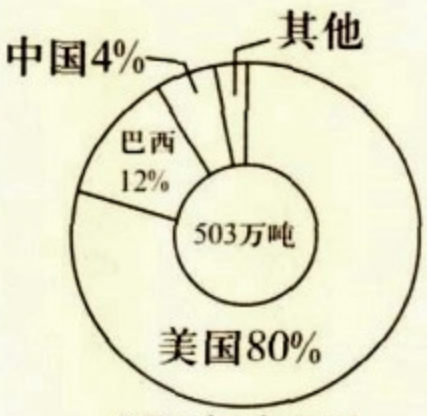
查查大豆的自给率

大豆的自给率从1945年以后开始不断下降，
至1993年时只有2%。豆腐已经渐渐地不能被称为日本食物了。



在日本的大豆消费量中，日本本国的生产量（自给率）在1993年只有2%，其余主要是从美国、巴西、中国3个国家进口。

让我们也调查一下其他的食物，然后将结果制成图表。



1993年度统计

美国 404万吨。
巴西 62万吨。
中国 19万吨。

从哪里进口的

从美国、巴西、中国的进口量占大部分。从美国进口的量尤其多。使用白地图，写下进口地。

日本的大豆产地

大豆主产地在北海道和东北部，除了表中的5个县之外，还有茨城、兵库、熊本等地。

日本国内的大豆生产量

单位：吨

全　国	107300
1 北海道	38400
2 秋　田	14000
3 栃　木	11000
4 岩　手	8030
5 山　形	7780

调查大豆制品

豆腐以外使用大豆的制品有大酱汤、酱油、纳豆等，这都是日本餐桌上不可或缺的东西。

对食品自给率的考察

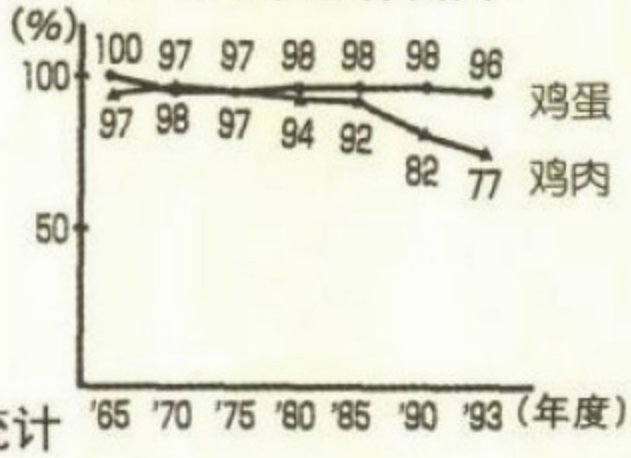
日本的食物有很多都是进口的。鸡肉的自给率是80%，鸡蛋是90%以上。但是鸡饲料的自给率仅为20%，所以实际上，日本鸡肉和鸡蛋自给率并没有那么高。

在日本米的自给率是100%，蔬菜也超过80%。但是生产米和蔬

鸡肉和鸡蛋的自给率

日本鸡肉的自给率最近开始呈下降趋势，但即使是这样，也仍有90%左右的鸡蛋产自日本本国。

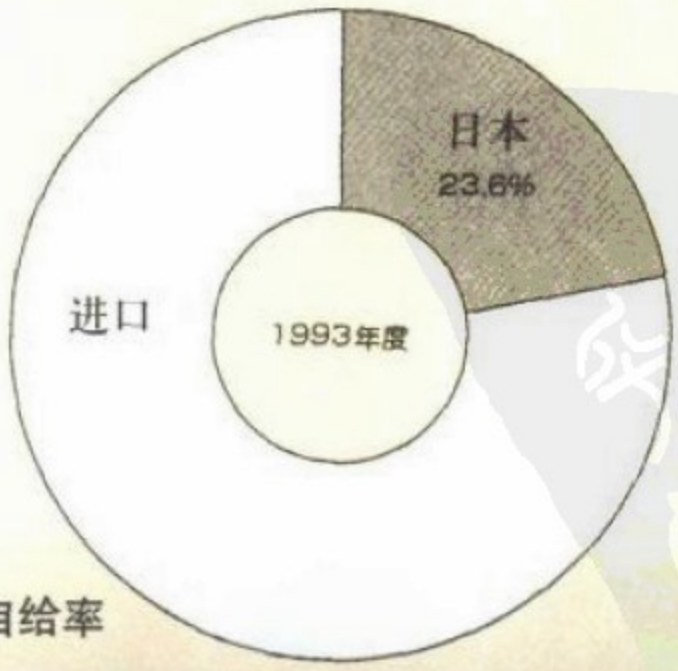
鸡肉和鸡蛋的自给率



日本农林水产省统计

查查鸡饲料

使用日本国内的原料生产出的鸡饲料只有20%。所以应该认为日本的鸡肉和鸡蛋的自给率没有那么高。



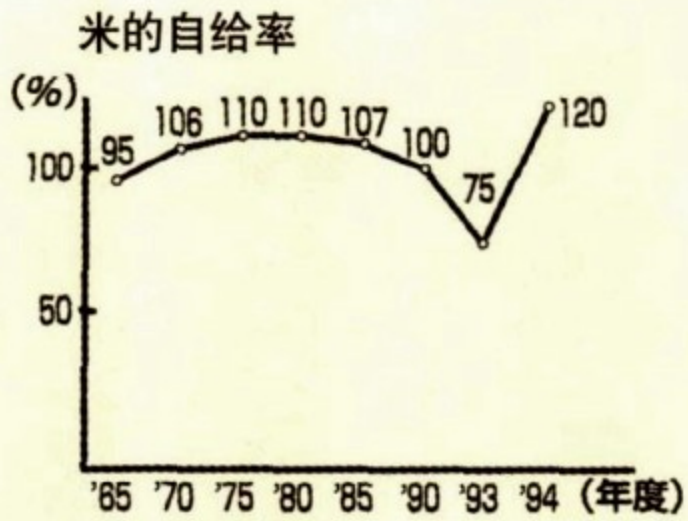
日本本国鸡饲料的自给率

菜所需要的电和石油却几乎全是进口的。

因此我们知道，日本的富足是建立在世界的和平之上的。

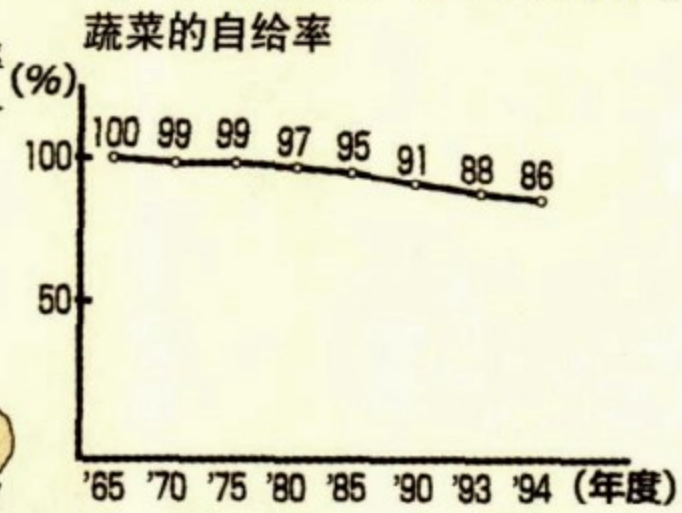
米的自给率

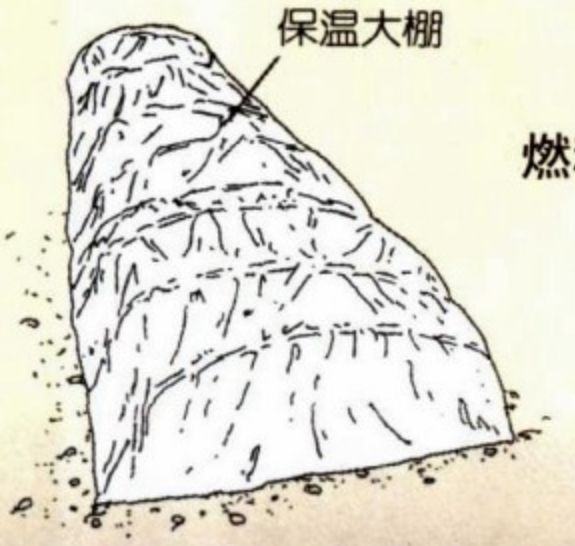
有的年份收成不好，自给率会降低。但是一般米的自给率都超过100%。



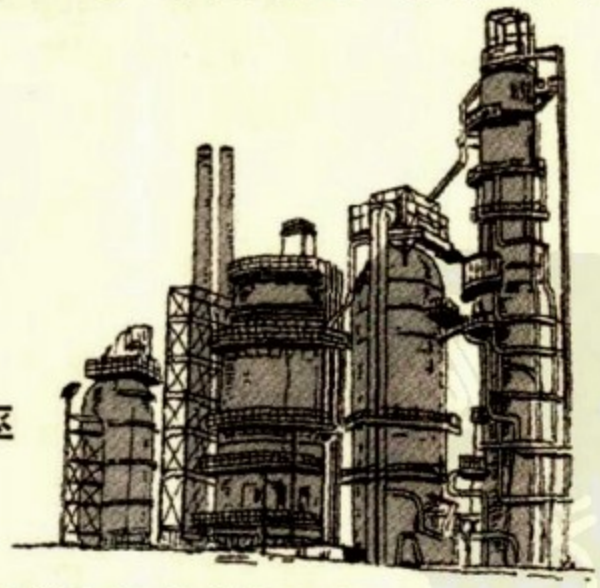
蔬菜的自给率

由于新鲜蔬菜容易烂，所以无法依靠进口。





燃料的自给率



日本的米和蔬菜有很高的自给率，但是农作物和大棚栽培需要机械和化学肥料。这些都离不开石油，然而日本的石油几乎全部是进口的。

考察国际友好姐妹城市

现在，各国都有和国外的城市结成国际友好姐妹城市的。姐妹城市之间相约通过人才、文化、经济的交流而达到互相理解，达成友好关系。

考察自己所住城市的国际友好姐妹城市。有的城市，可能会有多

写进世界地图

以自己所在的城市为例，在世界地图上把她的国内姐妹城市及国际姐妹城市用线连起来。

契机是什么？

考察一下结为姐妹城市的时间、契机和原因等。

以日本仙台市为例，阿卡普尔科市是17世纪仙台藩的伊达政宗的家臣支仓常长在去罗马法王厅的途中，曾经路过的地方。1973年成为仙台市的姐妹城市。

交流状况

调查本市与姐妹城市之间都有哪些交流活动。如果有交流活动逐渐减少的，调查一下减少的原因。

个姐妹城市。考察的内容包括：什么时候缔结友好关系的？以什么为契机？国际友好姐妹城市的人口、产业如何？相互间有怎样的交流？

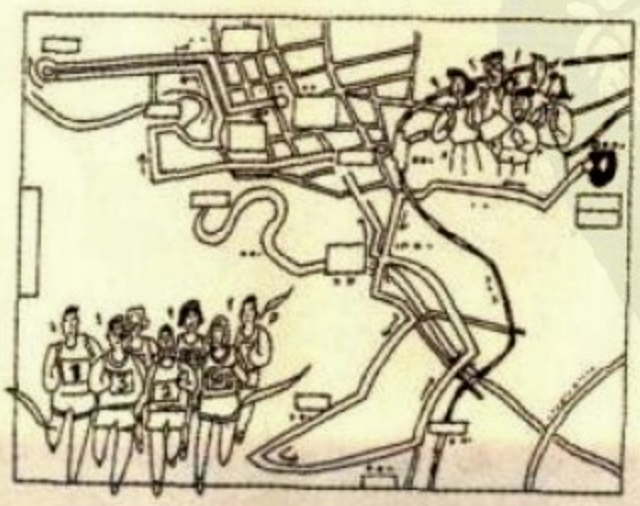
尽可能多地收集一些资料。

调查对方城市的人口和主要产业

阿卡普尔科市作为旅游度假地很有名，有很多客人到那里旅游。

城市名	缔结姐妹城市的时间
里弗赛德市(美国)	1957年3月
列努市(美国)	1967年9月
明斯克市(白俄罗斯)	1973年4月
阿卡普尔科市(墨西哥)	1973年10月
长春市(中国)	1980年10月
达拉斯市(美国)	1997年9月

城市名	人　口(建交时)
里弗赛德市(美国)	约24万
列努市(美国)	约20万
明斯克市(白俄罗斯)	约170万
阿卡普尔科市(墨西哥)	约150万
长春市(中国)	约660万
达拉斯市(美国)	约100万

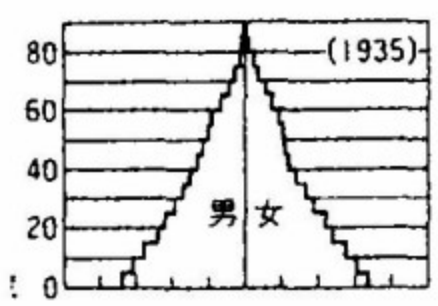


每年3月，日本的仙台市都会邀请友好城市的长跑运动选手参加仙台市举办的半马拉松比赛活动。

由人口金字塔得到的知识

把居住在某地的人口按年龄、性别做成表格，呈阶梯状，我们称之为人口金字塔。

即使有很多孩子出生，孩子随着成长会生病，慢慢变老，最终走向死亡。但是在战争或大的经济不景气等重大事件发生的时候，人口金

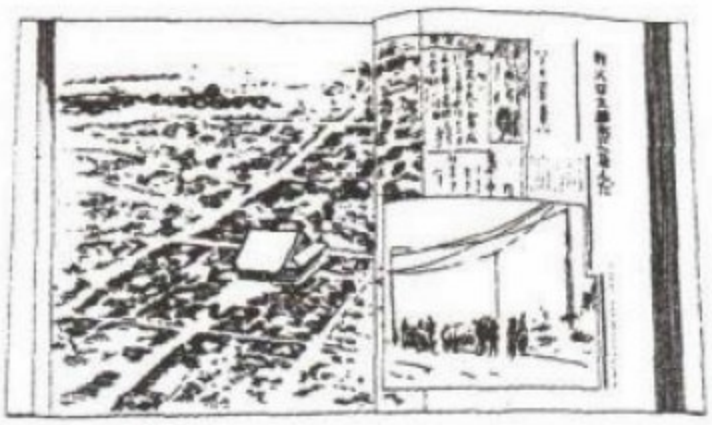


1935 年日本的人口金字塔

呈非常漂亮的富士山形。

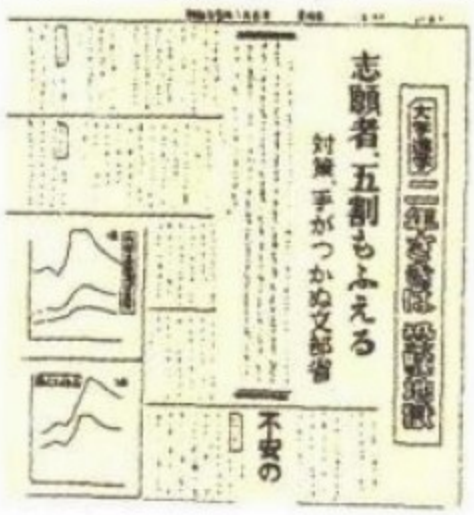
字塔的形状会变形，甚至崩溃。

日本以前是富士山形，但是最近变得中间膨大，而且有时有的年龄层的人口突然减少，或者有的部分会突然突出。这都是因为当时在日本有重大事件发生。可以在图书馆查查当时报纸的缩微版或者查查有关日本大事的书，看看当时究竟有什么大事发生。日本的人口金字塔可以在《日本统计年鉴》、《国情调查报告》里找到。



第二次世界大战

1945年日本本土被炸，战争结束。那段时期是日本的混乱期。(《昭和二万日全记录》，讲谈社)



第一次生育高峰

1947～1949年，日本从战争废墟中走出来，出生率大幅提高。

丙午年（报纸内容）

婴儿用品大战重新上升

大家企盼不吉利的一年早点过去。

收音机

大谈迷信

1908年关于生育，人们围绕迷信做了谈话节目。这一年的婴儿用品出售量降低了两成。

1966年是丙午年，迷信认为这年出生的女孩会吃掉男孩。即使知道这是迷信，但是不在这一年生孩子的人还是很多。

考察掉落的垃圾

你是否乱扔过垃圾？在你家的周围是否有垃圾掉落在地上？让我们看看从家到学校的路上掉落有多少垃圾，并且让我们动手捡捡掉落的垃圾。

一捡我们才知道，从小垃圾到大垃圾，路上真的有很多。

把捡来的垃圾分类，按丢弃的人群来分，可分为大人扔的和小孩

10步可以走几米？

用尺子测量一下，根据自己的步幅10步可以走几米？根据5次测量取平均值。

做地图

测量自己调查的马路，把马路的地图绘出。写上马路两边的商铺、楼群。

自动售货机

有香烟和饮料的自动售货机。这附近的香烟头和饮料空瓶特别多。

扔的。数一数垃圾的量并将结果制成图表。从图表上可看出，最多的是烟头、果汁罐和咖啡罐等。不同的路段，垃圾的种类也不相同。为什么会是这样？让我们根据路况的特点来考察、推测吧。

虽然有文明公约告诫我们不要乱扔垃圾，但是不论是大人还是小孩，依然有乱扔垃圾的坏习惯。

用牛奶盒制作再生纸

让我们试着用牛奶盒制作再生纸，虽然规模很小，但是实际上和工厂的制作程序相同。

纸是用树木来造的，可以再生利用。再生利用纸可以保护宝贵的森林资源。但是作为原料的废纸卖出价格低，因此再生纸卖出的价格也低，所以在很多地方，纸的再生利用工作开展得并不顺利。这也是

再生纸的开发利用不能向前推进的原因。找出身边利用再生纸做成的制品，会发现它们比用树木直接做成的制品质量差。

把用牛奶盒做再生纸的过程和对身边的由再生纸做成的制品的考察总结成小论文。

收集漂流物

我们在海边沙滩上走时，会发现有很多漂流物。不要认为它们只是一些垃圾，如果想想这些漂流物是怎么漂来的、有什么人使用过，这就有了不寻常的意义。收集一些漂流物，把你考察、研究漂流物所得

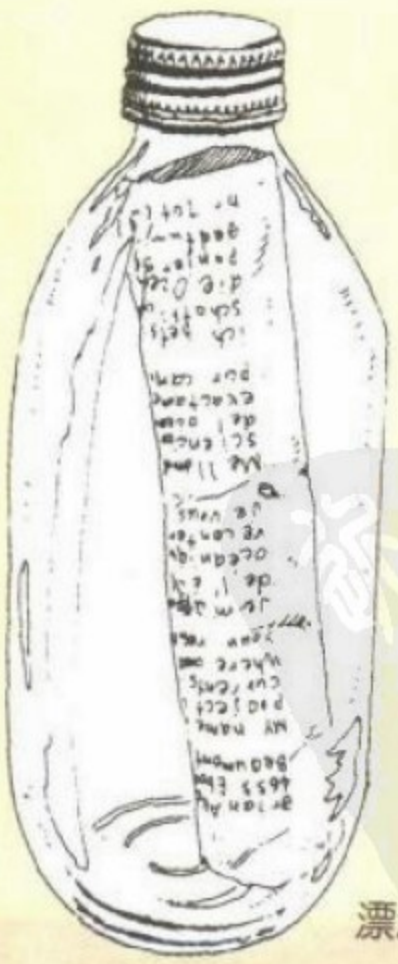
椰子

有时椰子会随着海流漂到很远的地方生根发芽。

鹦鹉螺的贝壳

生长在菲律宾和澳大利亚的贝类。

1986年，一个当时11岁的少年让油轮上的海员在太平洋上放漂的装有信息的瓶子于5年之后漂到日本。



漂流瓶

到的信息整理出来。

其中引人注目的是塑料制品。因为塑料制品耐腐蚀，总在海上漂浮。有时从距离很远的地方也会漂来鹦鹉螺壳和椰子。

打火机

从海面上漂来的打火机除日本产的外，还有中国、韩国生产的。

鞋子

可能是孩子们在海边玩的时候不小心被冲走的鞋子，也可能是被扔掉的鞋子。

塑料容器

装有农药和饮料的塑料瓶耐腐蚀，海里的一些生物误食了这些东西之后会死亡。

浮子

打鱼时用的浮子。有玻璃球的，也有木制的等等。现在，玻璃球经常被人们用来装饰房间。

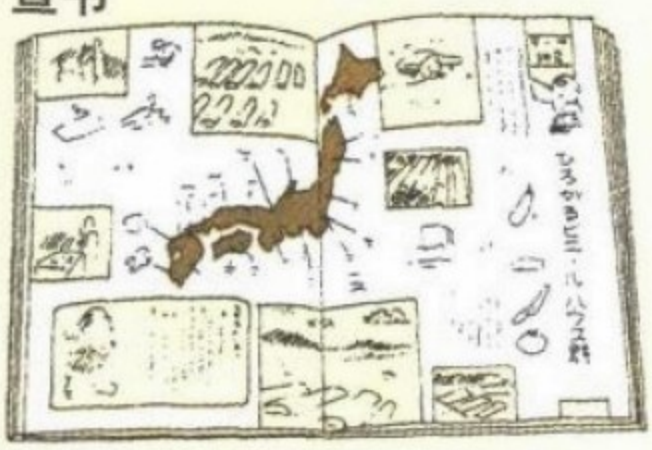
从纸箱寻找蔬菜的产地

很多蔬菜都是被装在纸箱里运送的。纸箱上写有蔬菜的产地。在附近的超市和蔬菜店里，拍一些蔬菜盒子的照片，调查蔬菜的产地，把它们标进地图中。有关产地，我们可以查找社会统计资料和介绍产业、

去蔬菜店

附近的超市和蔬菜店里应该有很多装蔬菜的箱子。我们跟店铺的人打个招呼，得到允许之后再给箱子拍照。

查书



看统计资料和介绍各县产业、农业的书，查找各县的蔬菜生产量和蔬菜品种。

制作地图

在大的仿造纸上画上本国地图，贴上纸箱的照片，把调查到的内容写进地图中。

以日本为例：

贴纸箱的照片

佐贺县的洋葱产量全国第三位。

将调查到的内容画进地图。

农业的书。

现在利用大棚技术，可以生产反季节蔬菜。但仍有很多地方是一年四季都可以不用大棚种蔬菜的。如果用一年的时间调查，就会发现蔬菜的产地会因季节的不同而不同。请调查各个产地的特色蔬菜及之所以有特色的原因。

研究附有人物肖像的商品

最近，我们经常能够在超市的货架上看到包装袋上有人物肖像或者有人名的商品。让我们研究一下这样的包装是为了什么目的而设计的。

对于购买者而言，可以了解是什么人生产的这些商品，从而得到对

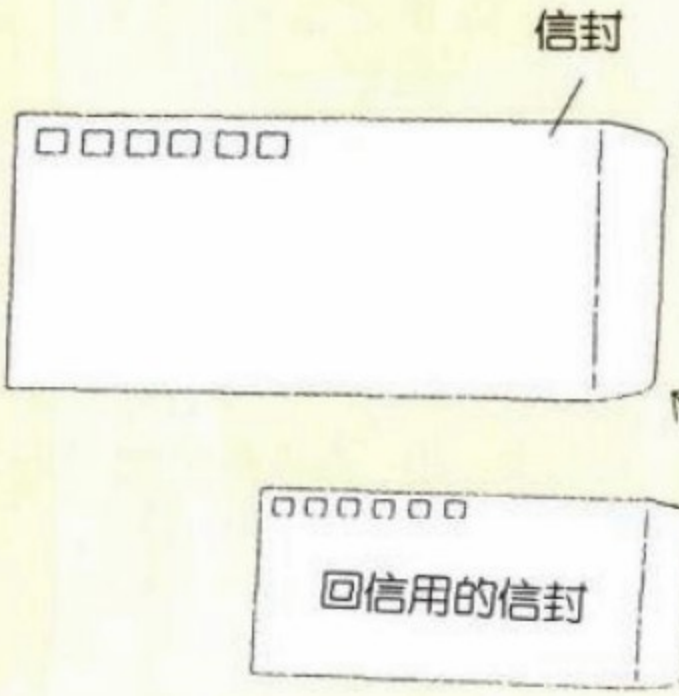
商品质量和安全性的信任。对生产者而言，这表明他们对商品负责，可以受到大家的关注，获得更多的顾客信任。

问问你们的妈妈对这些商品的印象如何，还可向超市的店员了解这些商品的销售状况及人们对这些商品的评价等。或直接给生产者寄送调查问卷，以了解他们在商品上附人物肖像的目的和对商品的评价。

采访妈妈和店员

问问妈妈对商品的看法。问问店员关于商品的销售状况和人们对它的评价。

寄送调查问卷



问题：

①从什么时候起，商品上开始使用人物肖像？

②使用照片后，销售状况如何？

③请您把它的优点列举出来。

调查问卷

商品上都标有生产者的名字和联系方法。我们试着寄一份调查问卷。不要忘了放进回信用的信封。

民俗活动的研究

同样的民俗活动，由于地方不同，举行的方式也不同。我们可以查阅图书，也可以问问爸爸妈妈的故乡是怎样的情况。

七草粥

在日本，1月7日要吃用7种野草煮成的粥，那时超市里会卖成套的野草。

寒假习武

1月11日是日本的“开镜节”，在大寒的时候练习武道。

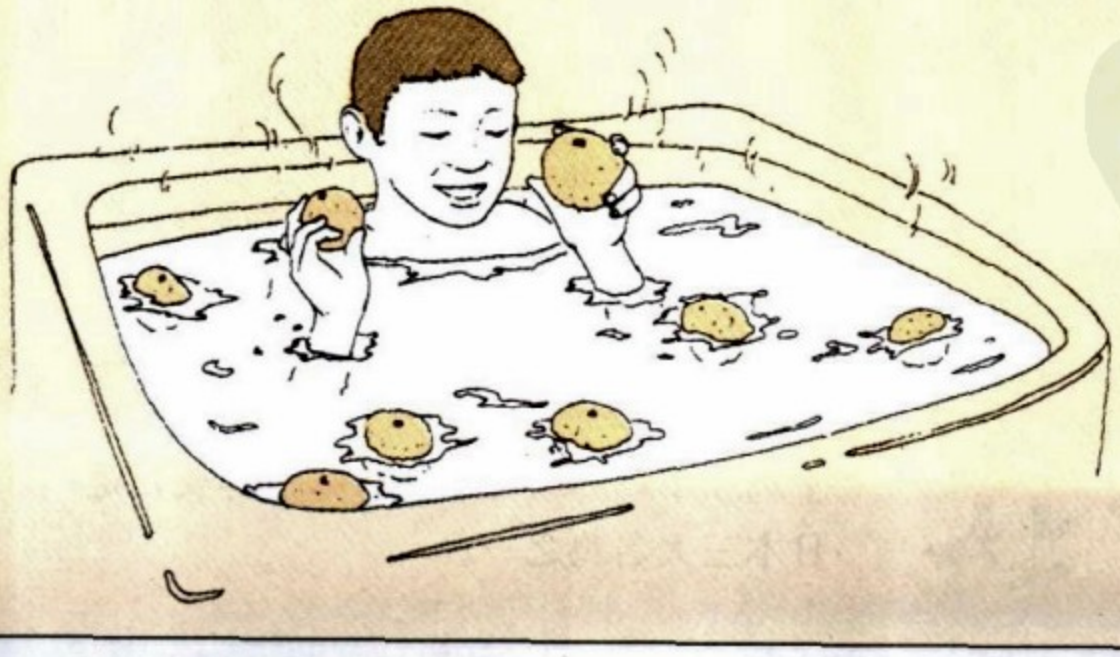
七草粥、寒假习武等民俗活动每年都按时举行，它与平常的家庭活动不同。让我们来研究研究这些活动的意义和起源。

赏月

在亚洲很多国家，都有过农历八月十五中秋节的习俗。当天晚上，各家都会备齐月饼、芋头等食物，装饰上蒲苇，外出赏月。

柚子浴

冬至前后，要用浮着柚子的热水洗澡。
有的地方还要吃南瓜或者魔芋。



从车站快餐中寻找乡土特产

在日本全国的JR车站中卖的快餐有500多种。车站快餐中除幕之内快餐和寿司快餐之外，还有很多用当地特产做成的快餐。如果有机会坐火车旅行，买一些用特产做成的快餐，看看它是用什么原料及以

以秋田县的产品为例

研究名字和设计

三角形的容器表示鸟海山。

这个快餐盒饭可让你把秋田各地的特产都品尝到。

秋田まるごと弁当

竹笋

根曲竹的竹笋在田泽湖周围可以找到。

秋田藕

是生长在北海道和东北部的一种莲藕。叶柄有的长达2米。蘸砂糖后可作为糕点的原料。

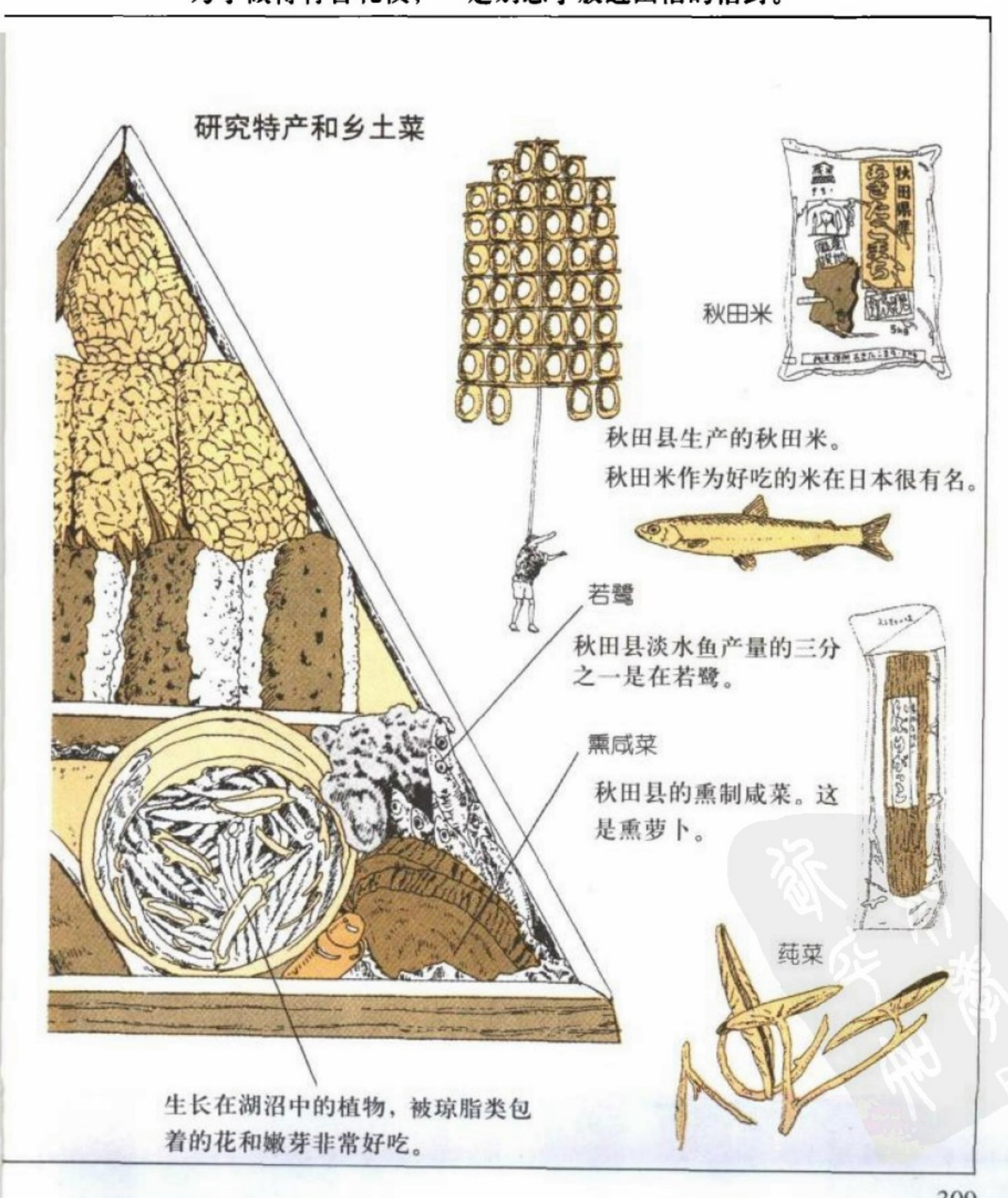
比内鸡

土鸡和军鸡的杂交品种，味道鲜美，是日本三大名鸡之一。

怎样的方式做成的。

调查的内容包括：为什么给快餐取这个名字，盒子设计的特别理念，快餐的原料是否当地特产等等。该地的文化和产业可通过图书馆县志查找。如果无法查到，可以写信问盒子上标明的生产厂家。

为了做得符合礼仪，一定别忘了放进回信的信封。

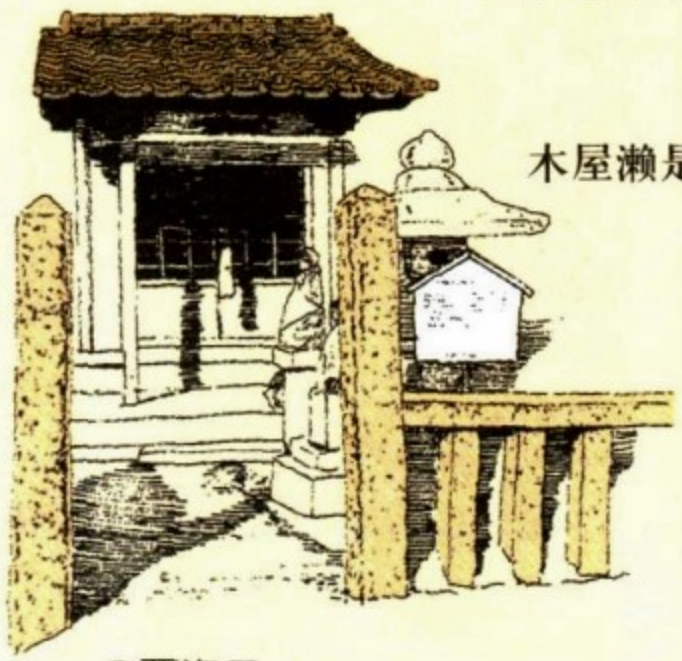


考察街区的古旧事物

寻找古老的市容

把古老建筑拍下来，查查它们是什么时候建的。

以北九州市八幡西区木屋濑为例

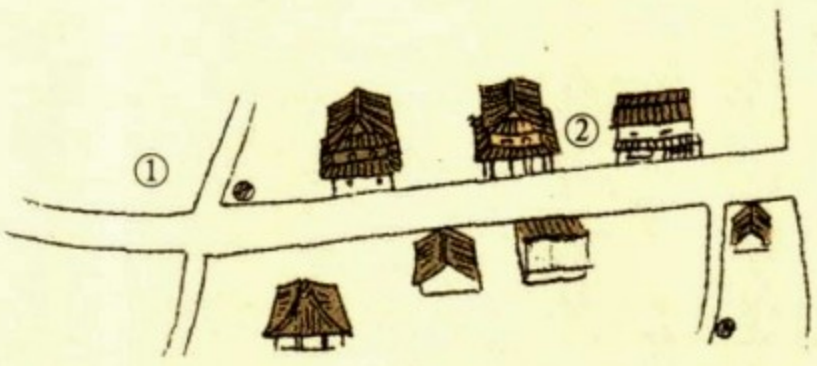


木屋濑是江户时代长崎的旅店街区。

③以前的木材屋

①西沟口

当时的关税征收处。



为了防御敌人的侵略，房屋排列得像锯齿一样。

②守夜屋的遗迹

江户时代的遗迹。看守旅店、船家和农家。

调查一下居住地的古建筑、遗迹和一些庙会活动，我们可以了解到以前自己不知道的历史。

考察服装花样的名称

在衣橱中寻找

在衣橱中找出有各式各样图案的服装。

排列起各种花样的衣服。

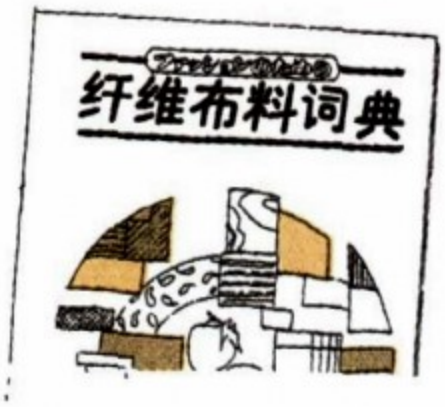
描画出花样

考查花样的名称。

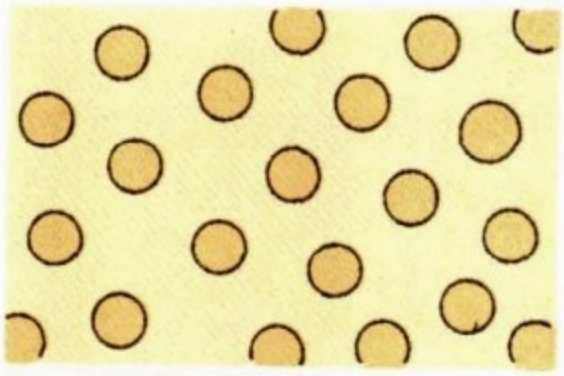
我们的衣服上有各式各样的图案，让我们翻看一下有关服装花样设计的书并记下这些花样的名称。

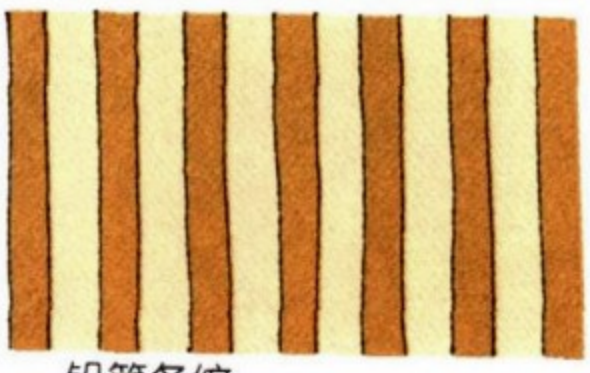
查找纤维布料词典

根据服装裁剪的书找出所画出的花样的名称。



格子呢纹


水珠（点型）


铅笔条纹

雨伞格

佩斯力螺旋花纹呢

意大利条纹

父亲和母亲的故乡

以高知县为例

观光地

桂浜

拍下观光地和名胜的照片，然后写下感想。

斗犬

食物

在吃乡土食物特产之前，把它们拍下来，然后把它们的味道记下来。

盘盛料理

方言

听当地的老爷爷和老奶奶说的方言，然后和自己说的话作比较，看看有什么不同。

如果你们去父母亲的故乡，就把当地的食物、方言、庙会等记下或拍下，并且把旅游介绍剪接成一个故乡介绍。

按照题目写感想。

如果把纪念邮票和观光地的入场券也贴上，会更加漂亮。

联系电话的查询方法

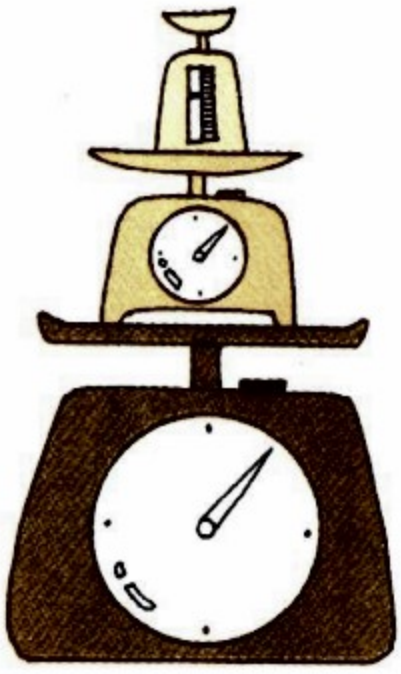
我们为了进行研究，特别是采访某些人的时候，需要查询对方的电话号码。这里介绍一些最基本的电话号码查询方法。

在知道对方的住处和姓名的情况下，如果对方又恰巧和自己住在同一个区，那么可以用电话簿查询。如果家里没有电话簿，可以去图书馆查找。

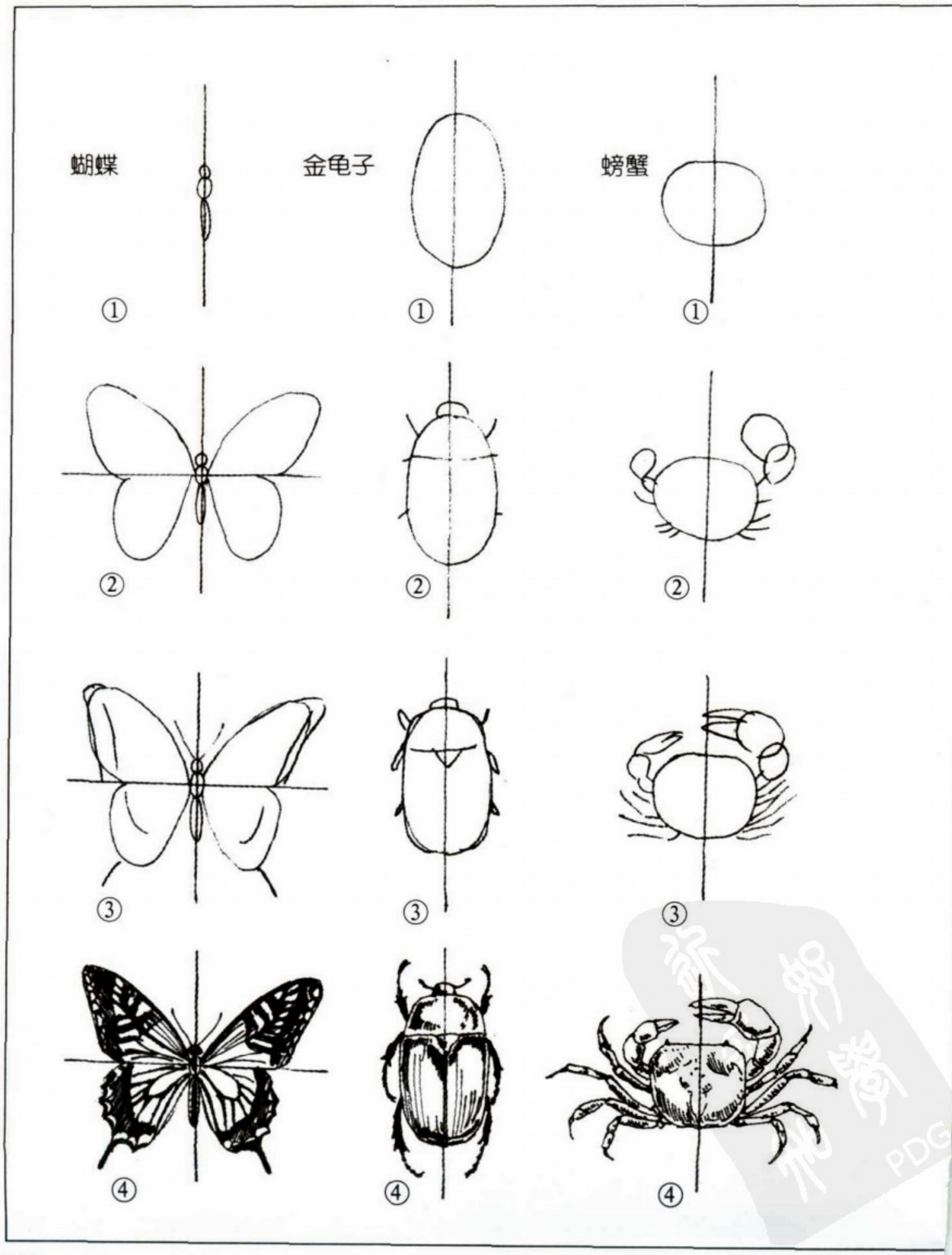
查询电话的另一个方法是利用114查询服务。拨通114之后，说出你想查的地址和人名，114值班台就会告诉你对方的联系电话。但是用114查询需要交费。

电话簿

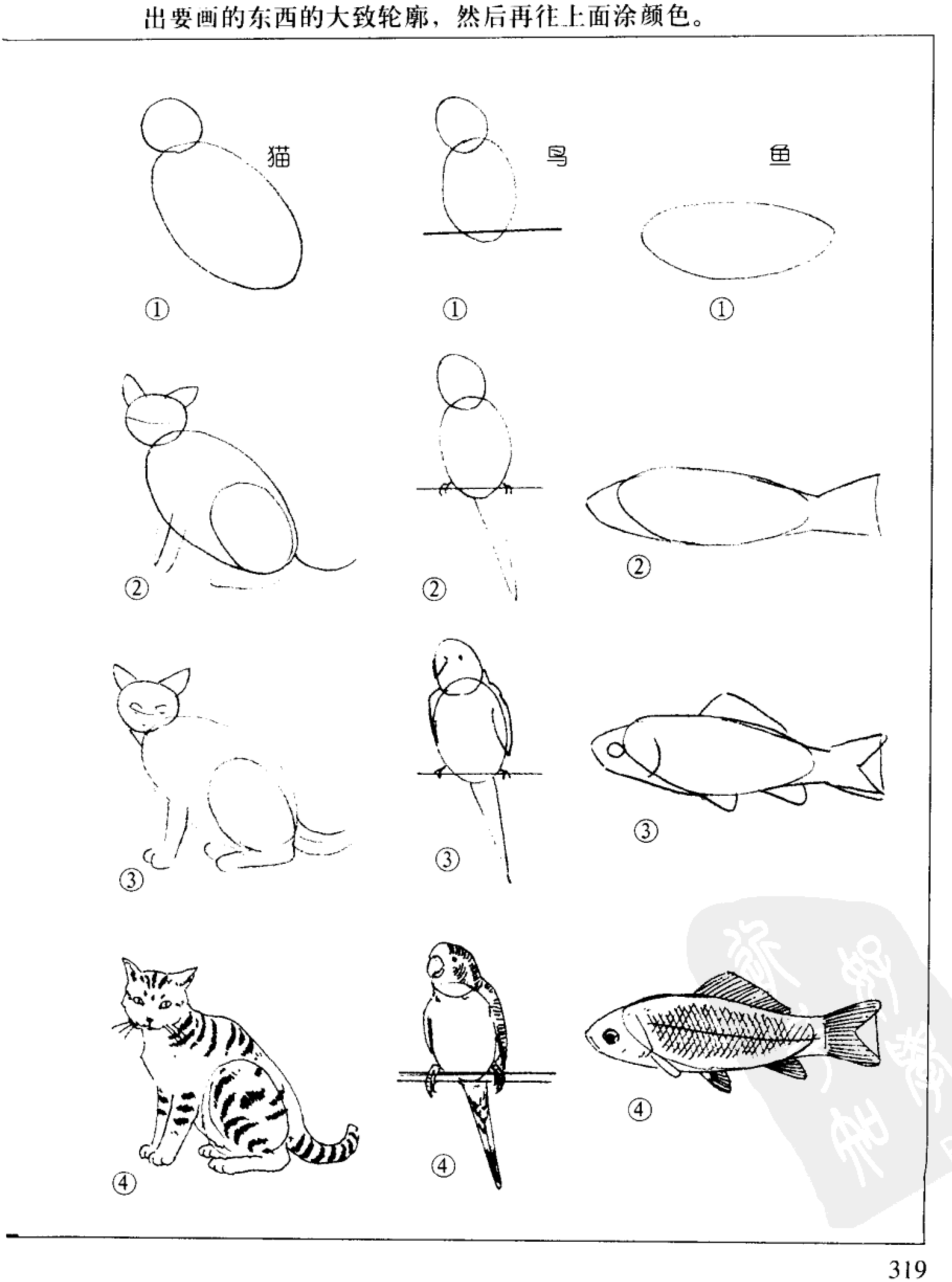
实用技巧



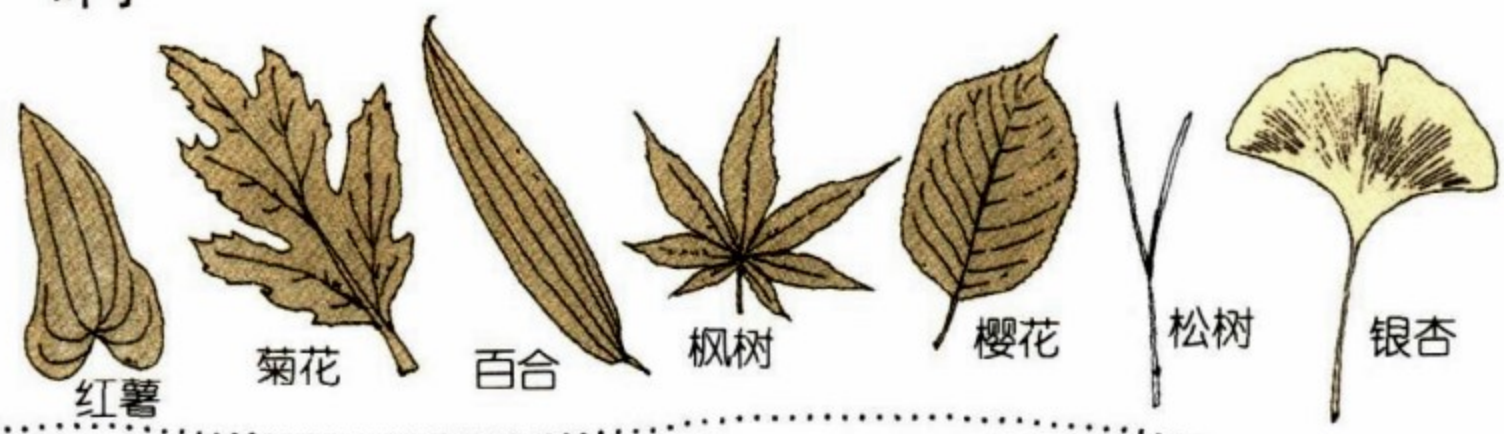
插图和图画的画法



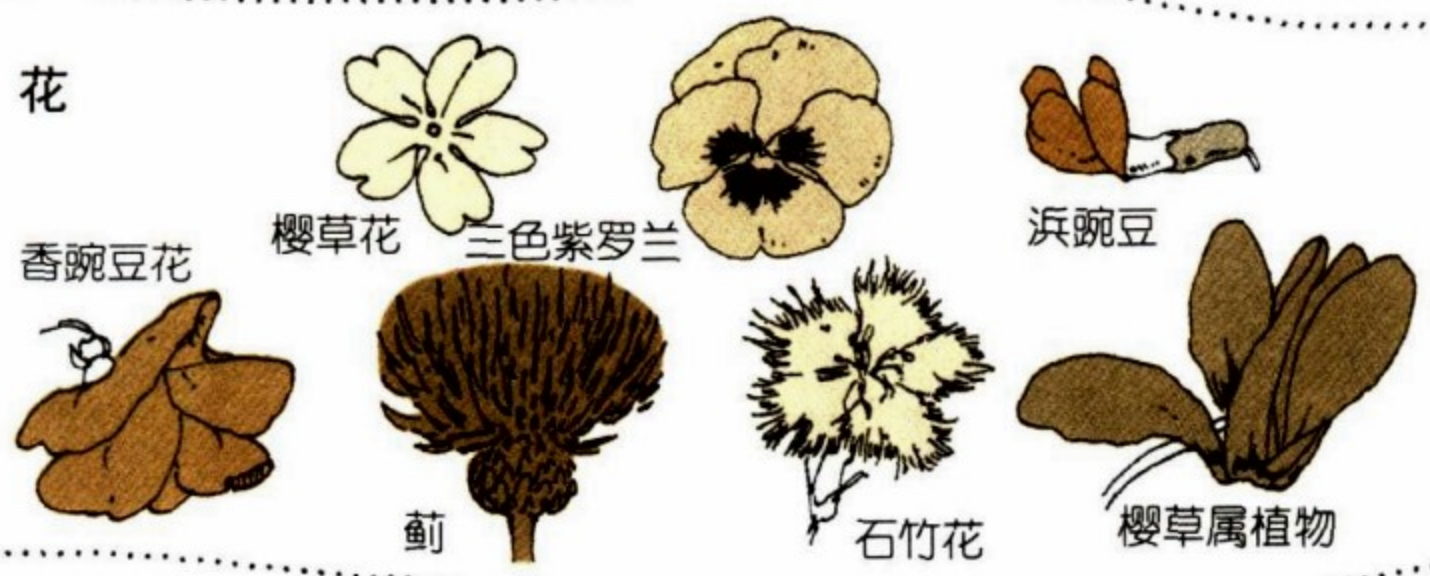
画插图和一般图画的时候，不要急着下笔添色，应先用铅笔画出要画的东西的大致轮廓，然后再往上面涂颜色。



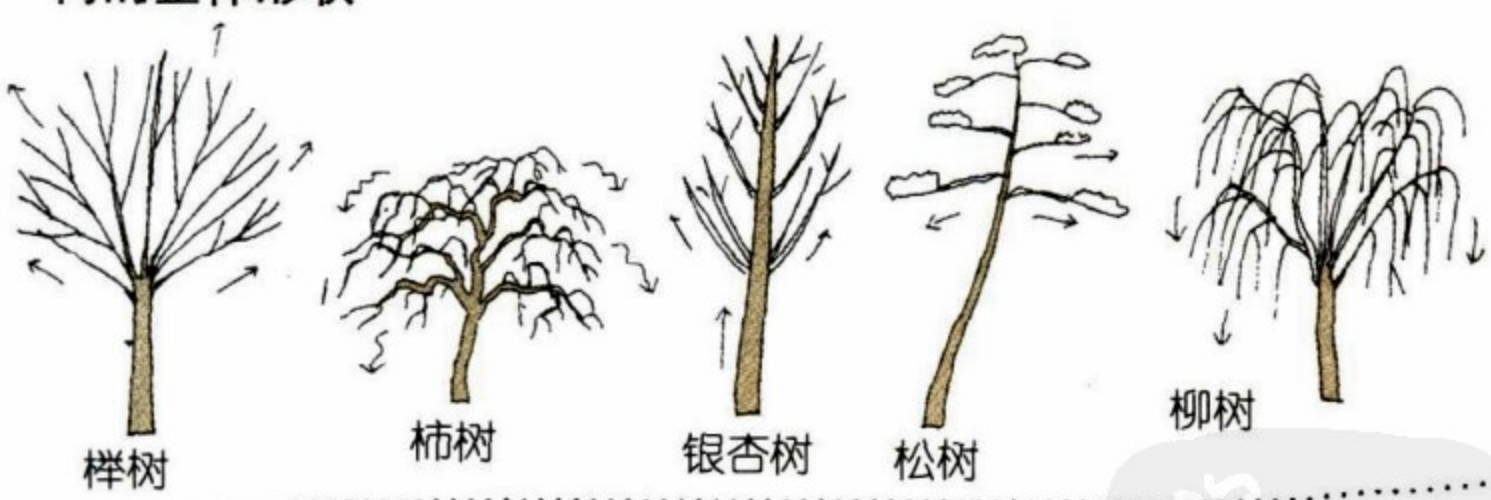
叶子



花



树的整体形状



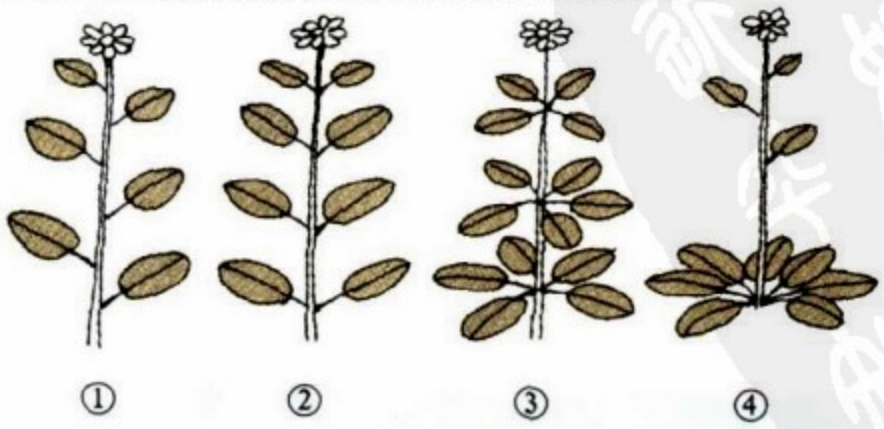
叶子的长法

①互生。

②对生。

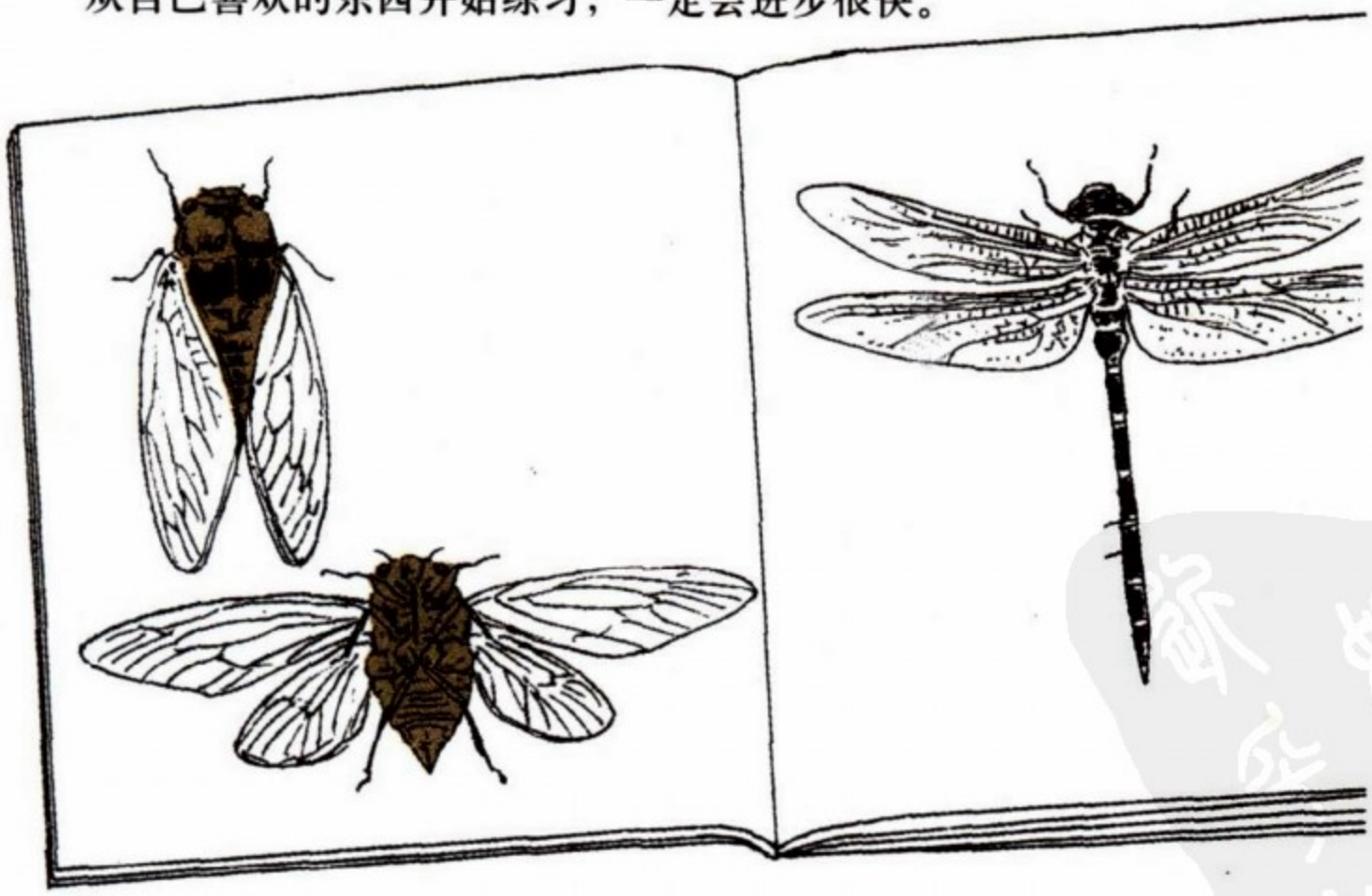
③轮生。

④根生。



画图的时候要抓住物体的特点来画

从自己喜欢的东西开始练习，一定会进步很快。

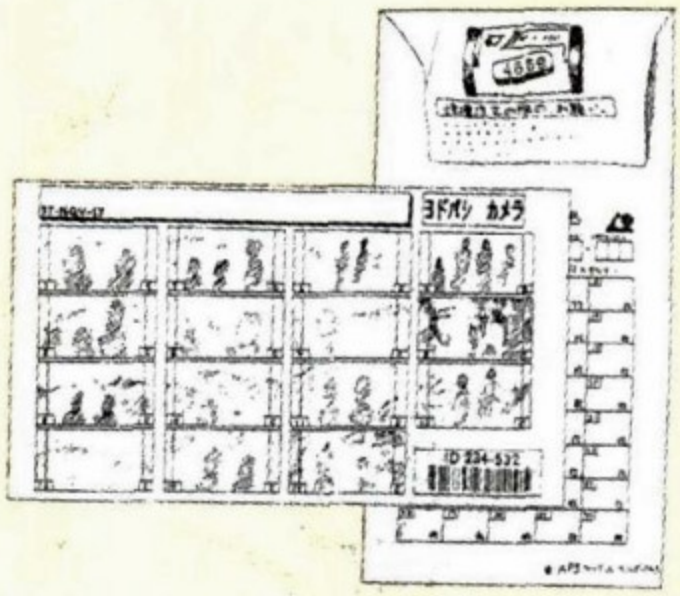


照片的拍摄方法

照相机的种类和基本使用技巧

APS 照相机

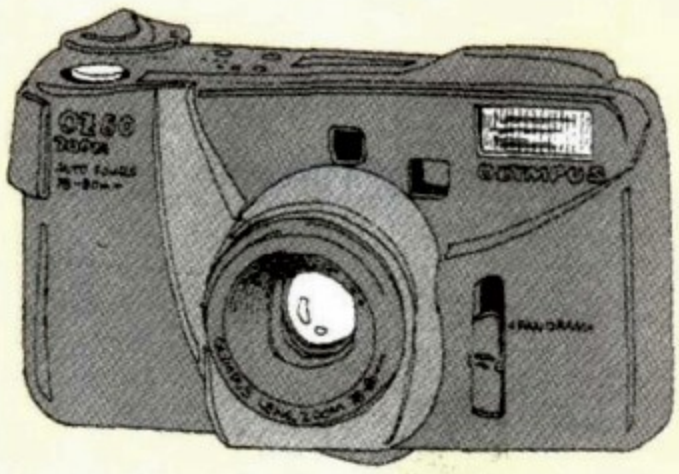
这是新型的照相机。照片冲洗的时候所有的照片都会变得很小，可以进行索引印刷。



索引印刷

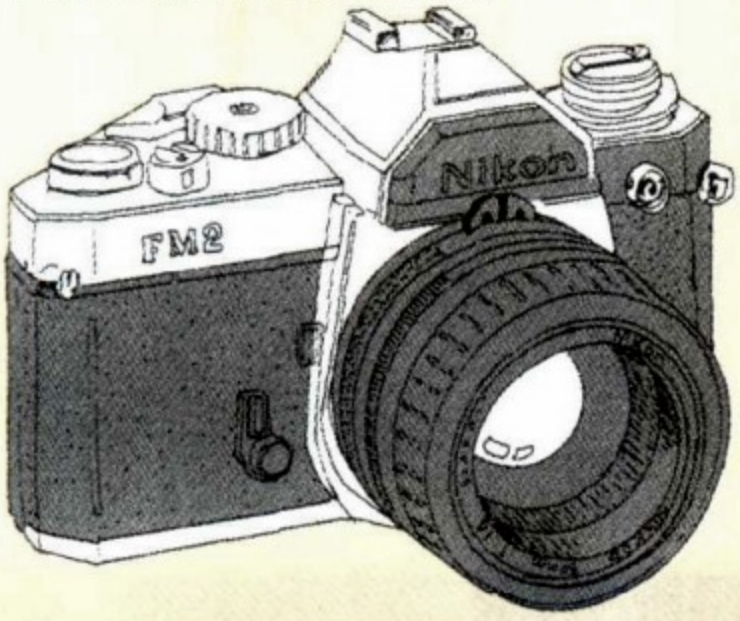
便携式照相机

其焦距等都可以自动处理，操作很简单。镜头可以拉远近，有广角。

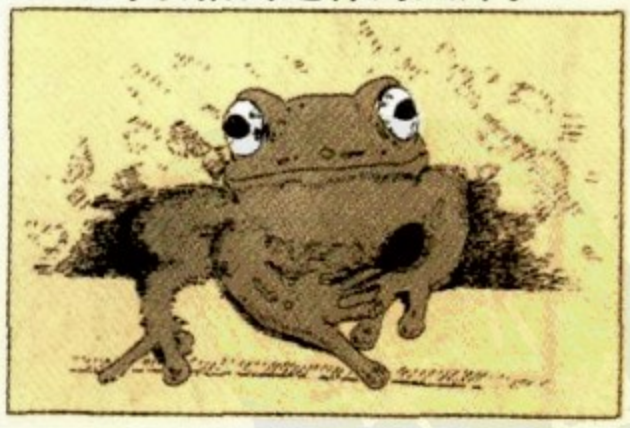


单镜头反射式照相机

操作稍微复杂，但如果操作熟练，可以把小小的昆虫照得很大很清楚。



可以拍出这样的照片。

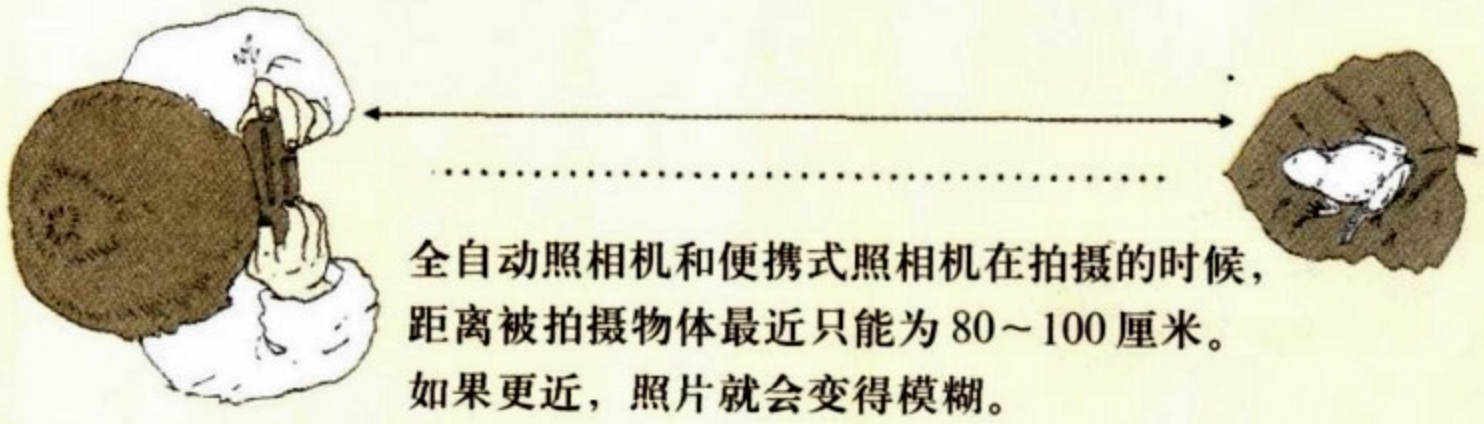


全自动照相机

镜头、胶卷、闪光灯全部内置，只要按下快门即可，非常简单。

照片可以把我们趣味实验的结果活灵活现地表现出来。不擅长绘图和画画的人可以学习拍摄技巧。

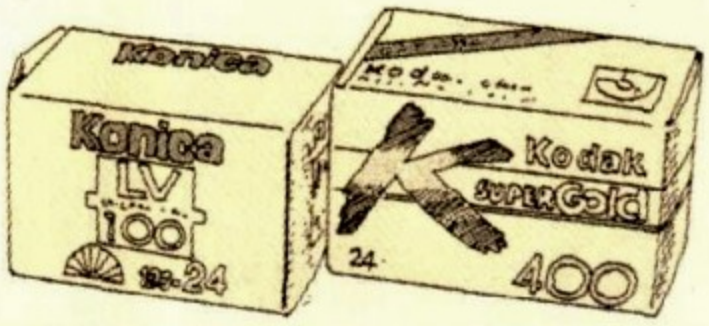
全自动照相机和便携式照相机的局限性



全自动照相机和便携式照相机在拍摄的时候，距离被拍摄物体最近只能为80～100厘米。如果更近，照片就会变得模糊。

照相机的拿法

携带照相机的时候，调节挂带的长短让相机挂在胸前。



胶卷

彩色胶卷，ISO（胶卷的感光度）是100、200、400等，比较易于掌握。

手不要晃动

有时相片拍得不好，是因为拍时手晃动了的原因。特别是在摁快门的时候手容易晃动。为了避免手晃动，可将两臂夹在腋下。

提高拍照的技术

稍微应用一些技术，照片就可以拍得很完美。

作为实验和观察的照片，最好是细小的地方都清晰

应该尽可能地减弱曝光。但是减弱曝光，就要使快门的速度降低，把快门速度调到手不会晃动的程度。

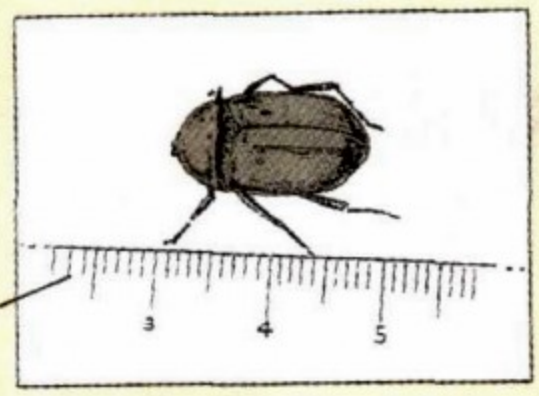
用观察笔记反射阳光

拍照时如果有强光照射，另一面会有阴影，照片拍出来以后，会变得很黑。如果用观察笔记本的白页在后面反射阳光，那么拍出的照片效果会更好。

用闪光灯来进行逆光修补

逆光拍照，被拍物体会变得很暗，可用闪光灯弥补逆光的不足。

拍摄可以分辨出大小的照片



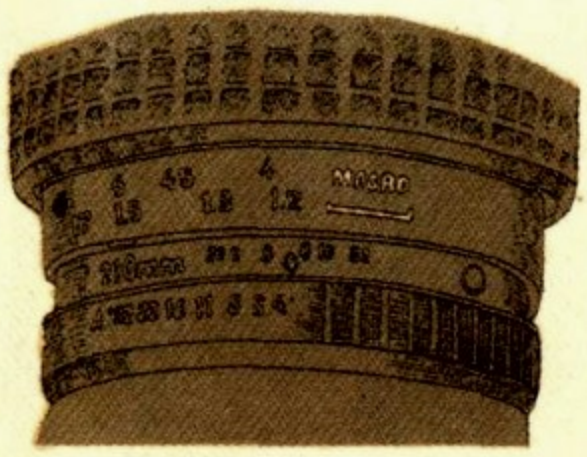
把身边的东西或者刻度作为背景，我们就可以知道拍出的照片里的物体大小了。

拍摄特写照片

单镜头反射式照相机

用近摄镜头，我们就可以把很小的虫子照得很大。

便携式照相机没有此种功能。



全自动照相机（可拉远近）

把相机调至远焦距状态，然后再离开物体60～100厘米(相机不同，这个距离也不同)进行拍摄。

固定焦距移动身体

用近摄镜头时，可以把焦距固定在被拍物体上，然后移动身体找到焦距最合适的地方。

放大镜的使用方法

放大镜的种类

放大镜

倍率6倍的放大镜比较好用。有两个放大镜放在一起使用的，也有可以调节使用3倍、6倍、9倍等各种倍率的放大镜。

平片式放大镜

因为很薄，所以这种放大镜可以夹在笔记本里，携带方便。

钢笔式放大镜

可以像显微镜一样使用。

晒相用放大镜

在观察昆虫结构、花的结构和石头表面等细小的部位时，要用到放大镜。

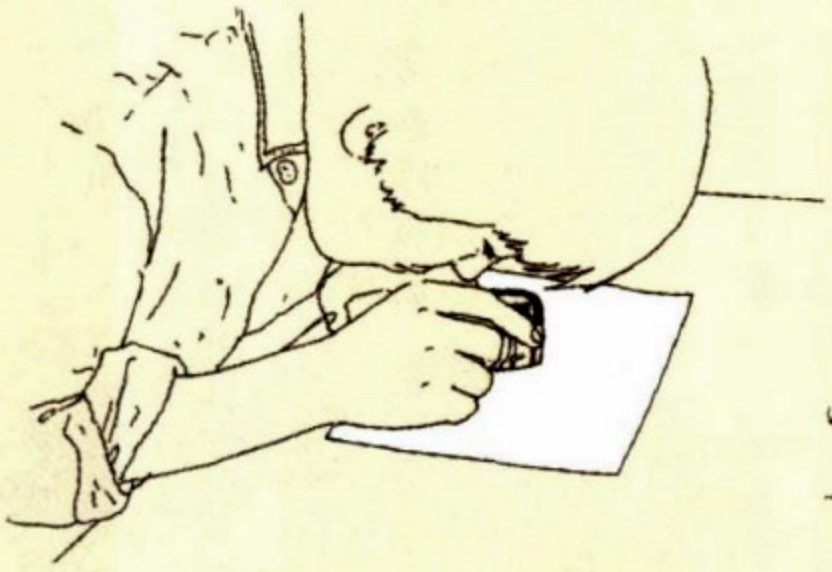
放大镜的使用方法

把放大镜放在眼前固定，然后移动要观察的物体至可以清晰观察的位置。

如果被观察的物体不可移动，那么就移动身体直到焦距可清晰观察为止。

如果被观察的物体可以拿在手里，那么移动观察物体直到可清晰观察为止。

使用晒相用放大镜



晒相用放大镜的镜头带有压力筒，把虫子放在里面就可以仔细观察了。

使用双筒镜

倒过来可起到显微镜的作用。

望远镜的使用方法

适于野外观测的双筒望远镜

倍率为7～10倍，对物镜头口径在40毫米以上的望远镜，比较适合野外观测用。

倍率

倍率越大可以看到的东西越大。但是举高的时候，容易晃动，观察的东西容易从视线内移出去。

7 × 50 EXPS

口径

口径越大的望远镜，看的东西越亮，越容易观察。特别是观察星座的时候，口径50毫米以上的望远镜比较好用。

FIELD 5.6°

实际视野范围

在不移动双筒镜的情况下，用双筒镜可以看到的范围越大，视野就越广。倍率越大，视野就越小。

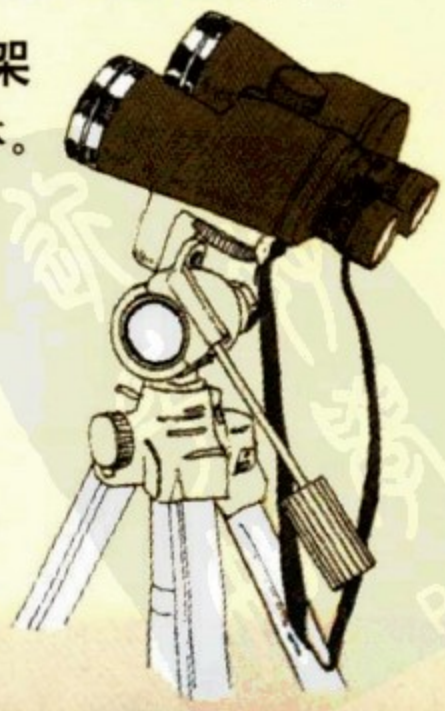
双筒镜的使用方法

调节挂带

调节挂带，将望远镜挂在胸前。

固定三脚架

可以尽情观测固定的物体。



固定两肘

可在一定程度上避免由于手晃动而引起影像模糊。

观察鸟、月亮、星星的时候，一定要用望远镜。什么类型的望远镜都可以。让我们先来学会使用望远镜。

熟悉望远镜的使用

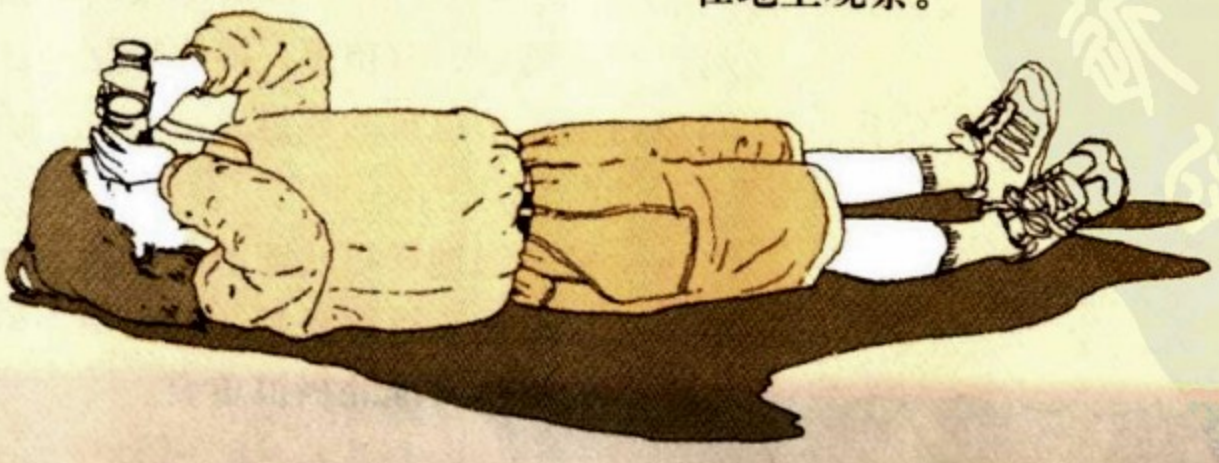
用眼睛找到远处静止的东西，然后用望远镜看，试着练习用望远镜能够很快地找到物体。

找小的目标

让小的目标一下进入望远镜的视野里是一件不容易的事情。先找到近处的比较显眼的物体，然后再逐渐找到目标物体。

躺在地上看星座

总是仰着头观察星座，脖子会发酸。可在地上铺上垫布，躺在地上观察。



天文望远镜的使用方法

到百货店或光学仪器商店选购

如果想购买天文望远镜，最好到商店去实地看一看，有不懂的问题直接向店员请教。

屈折式望远镜

使用方便，适合初学者使用。口径为6～10厘米。望远镜里的物像上下颠倒。

舒密特望远镜

反射式望远镜

使用方法稍微复杂。口径大，价格较便宜。

是屈折式望远镜和反射式望远镜结构的综合体，筒短，便于携带。

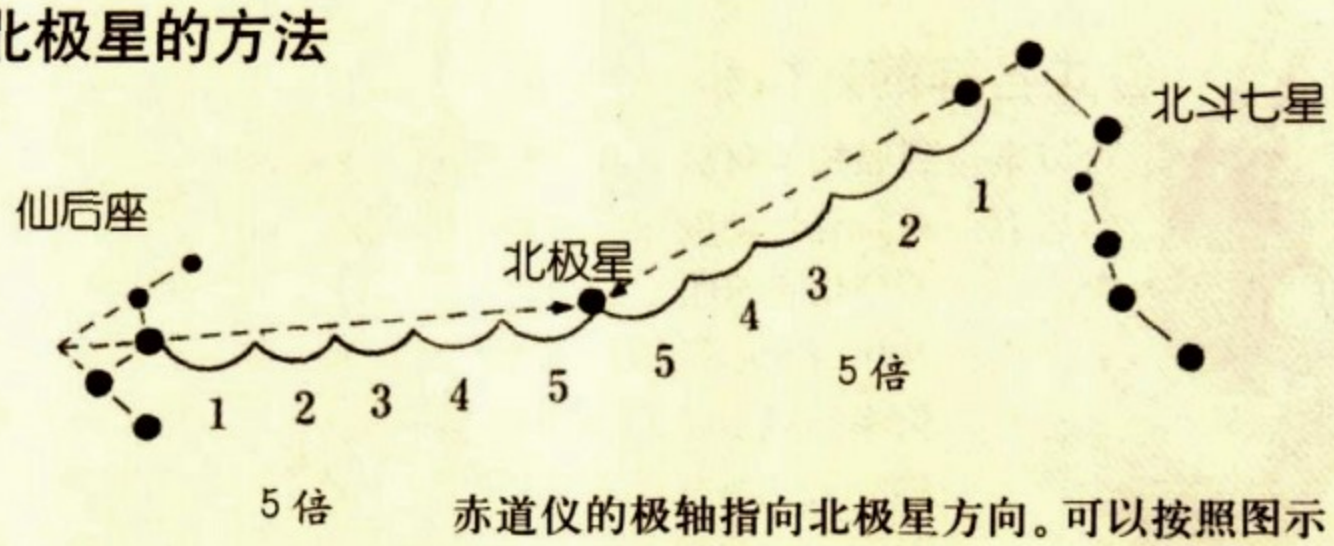
有关架台

架台有经纬台式和赤道仪式的。经纬台式的有两个微动旋钮，可上下左右调节跟踪星座，比较轻便，易于使用，但需要经常调节旋钮。赤道仪式的只要调节微调旋钮就可以追踪星座，但稍重，操作较复杂。有可以自动调节追星的赤道仪。

星星因地球自转而改变位置，赤道仪以此来追踪星星，因此把赤道仪的极轴对准北极很重要。

观察月球表面、木星的条纹图案和四大卫星的运动及土星的光环时，如果有天文望远镜，那么会倍增观测的乐趣。

找北极星的方法



赤道仪的极轴指向北极星方向。可以按照图示将仙后座和北斗七星连成一条虚拟的线寻找。

口径大小和天体的显示

	50～60毫米	100毫米以上
木星	可以看到木星条纹和四大卫星。	可看到条纹和斑点。
火星	在火星最接近地球的时候，可以看到火星极冠。	可以把条纹看得很清楚。
土星	可以看到光环。	可以很清晰地看到光环。
月球	可以看到月球表面的地形。	可以观察到地形细微的地方。

口径和倍率

天文望远镜的性能不是根据倍率而是根据口径的不同来判断的。口径越大物像越明亮。望远镜最易于观察的倍率是把口径用毫米(mm)表示的数值。倍率提高，最多只能到该数值的2倍。再往上调节，物像会变暗，变模糊。

用寻星镜把星体放入镜头视野中

根据望远镜的说明书来调节，看看月球和行星。用寻星镜将星星放入镜头视野中，再看镜头的时候，星体应该在其中。可调节焦距来进行观测。

显微镜的使用方法

各式各样的显微镜

可以亲自到照相器材店、光学仪器店看一看。有转动旋钮，可以调节倍率60倍、100倍、200倍的显微镜，也有倍率虽低但是有2个目镜，可进行立体观测的双筒实体显微镜。

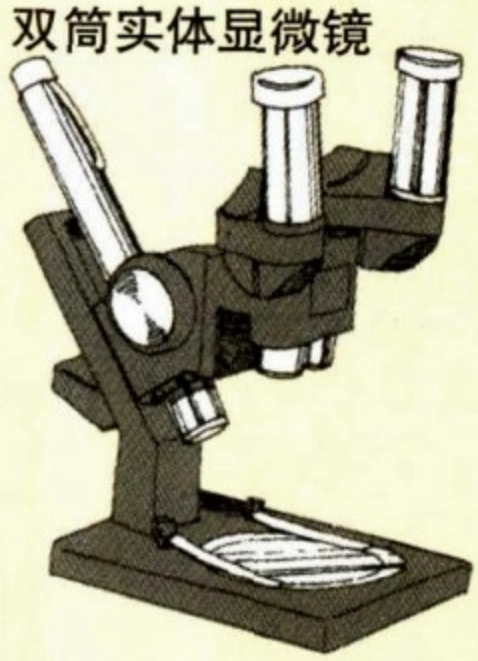
带镜头胶卷可以拍照的显微镜

在目镜部分有镜头和胶卷，可以很方便地进行显微照相。

显微镜

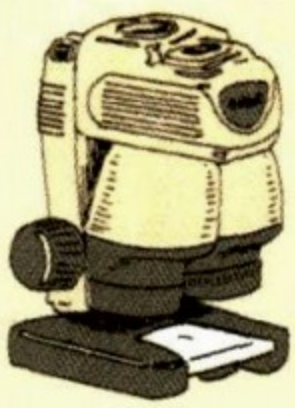
转动旋钮，可调节倍率。

双筒实体显微镜



适于立体观测虫子的身体。倍率为10～60倍。

野外使用的实体显微镜



可以挂在脖子上，便于携带。

一边看一边作记录

用左眼观察显微镜里的物体，睁着右眼作记录。

观察花粉、结晶和小虫的时候需要显微镜。除了一般的显微镜种类之外，还有可以进行立体观测的双筒目镜。

简单的观察方法

放上标本。

载物片

滴管

滴上水。

制作染色固定的幻灯片标本比较麻烦。所以如果只是观察，只要滴上水即可。

放上玻璃盖片盖住标本。

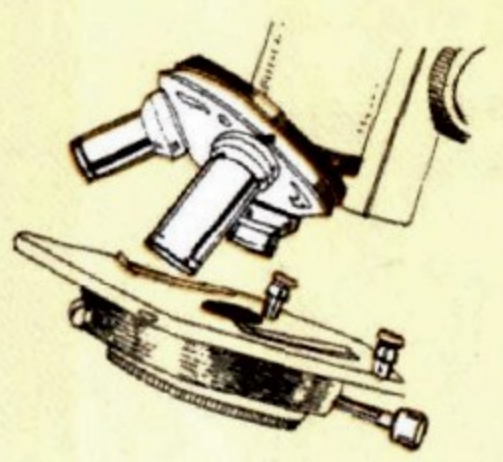
用实体显微镜观察生物

透明的盒子

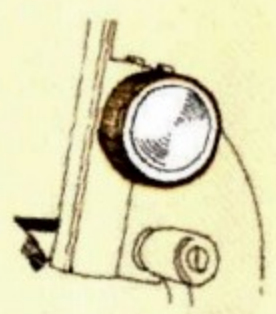
虫子

如果想仔细观察在实体显微镜里活动的虫子，那么把虫子放在小的透明盒子里即可。

显微镜的使用技巧

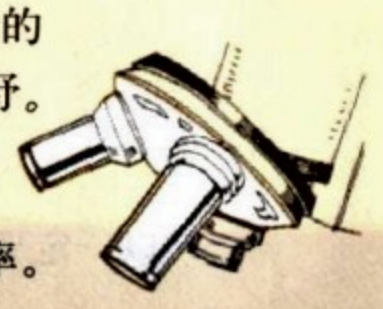


选择小的倍率。如果选择大的倍率，被观测物不易进入视野。



对物镜头放到最低处。

一边观测一边对焦距，使被观测物进入视野中心。

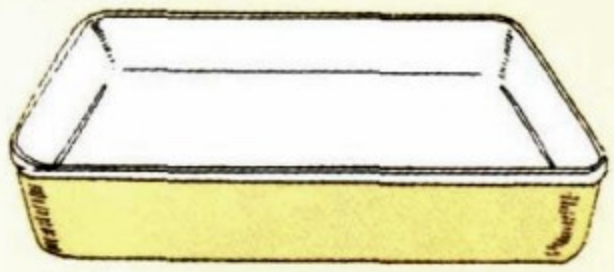


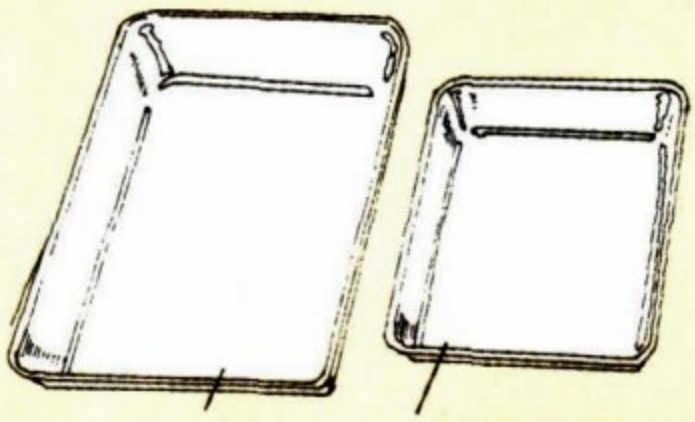
转动旋钮调节倍率。

器具、用具的使用方法

用于盛放做解剖进行观察的生物，也可用做端饭菜的托盘。

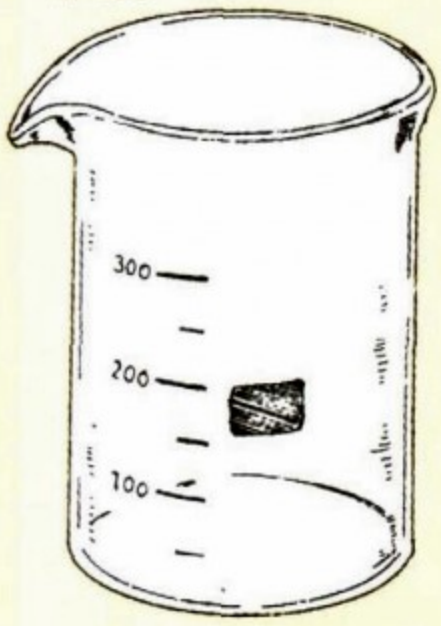
平底托盘



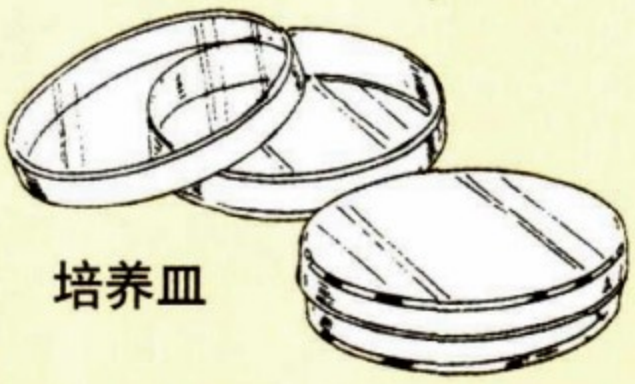


铝箔材料制成，可放调料。

烧杯



可用来测量对生物进行观察时所用的药量。一般是50～1000毫升。玻璃制的价格较贵，塑料制的则较便宜。



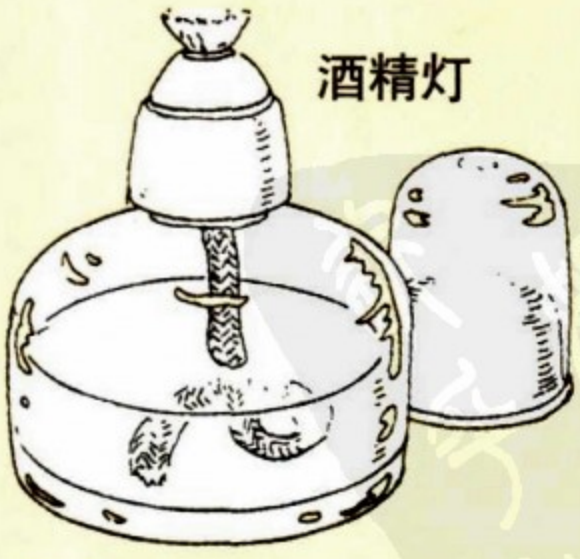
培养皿

用于观察虫子、种子和繁殖细菌等。聚乙烯制的比较便宜。

量杯

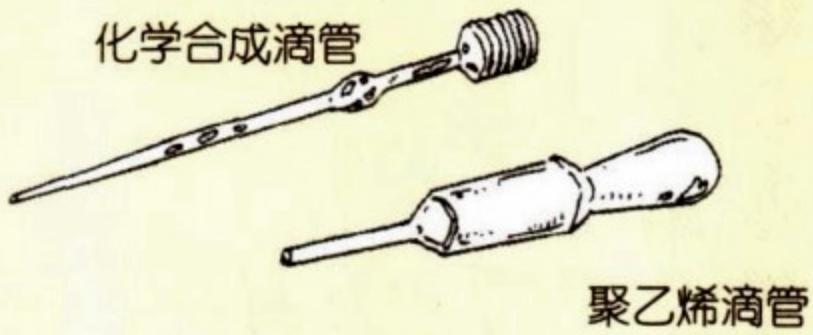
有100～2000毫升的。塑料制的比较易于使用。

酒精灯



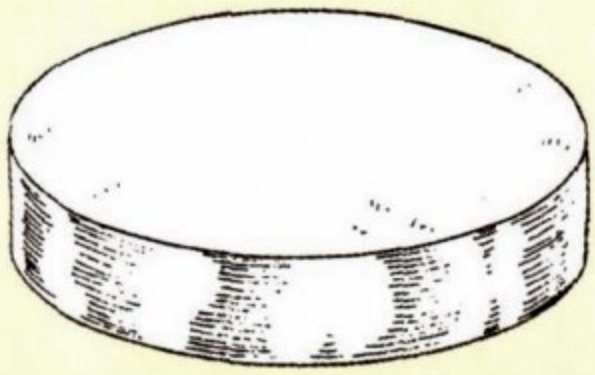
作为燃料的酒精容易起火，所以一定要注意安全。

我们可以利用家里的东西做实验及研究的器具和用具。如果必须要用专用的器具，可以在文具店或药店里购买。



滴管

有玻璃制的，也有聚乙烯制的。我们练字时用的滴管也可以用于实验。

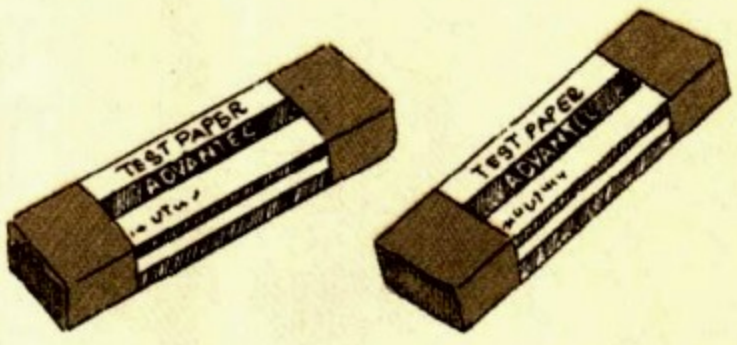


滤纸

用来过滤泥水、晾干植物标本。直径为55～240毫米。也可用做煮咖啡的滤纸。

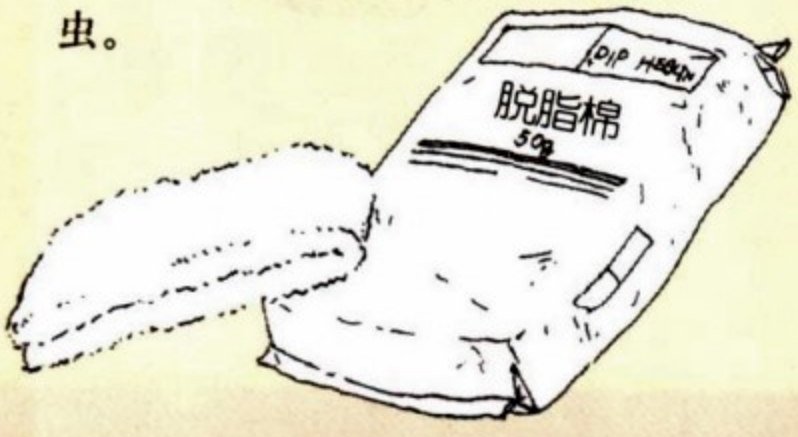
石蕊试纸

用来测试液体的酸、碱性。如果测试的是固体的酸、碱性，就先把石蕊试纸浸湿再测试。



脱脂棉

用于整理标本，也用于吸毒物杀虫。



注意：询问观察和实验器具、用具销售的地址。

药品的使用方法

乙醇（酒精）

用于消毒、酒精灯的燃料、解剖时的麻醉剂。易燃，使用时要小心，不能食用。

蒸馏水

用于稀释酒精等。

汽油

用于杀死做标本的虫子。做法是用脱脂棉吸汽油并放入瓶中，然后把做标本的虫子放入瓶中熏死。

碘酒溶液

碘酒，学名碘酊，是碘和碘化钾的稀乙醇溶液。遇淀粉可变成青紫色。

氢氧化钠（烧碱）

用于制作叶脉标本。因为是危险药品，所以要在家长指导下使用。

本书中介绍的药品都可以在药店买到。但有的是危险药品，只售给成人，所以我们在购买时要征得父母同意并小心使用。

萘（防护剂）

用于昆虫标本和植物标本的防虫。

硅胶（干燥剂）

用于昆虫标本、植物标本、海藻标本的干燥。

干燥剂

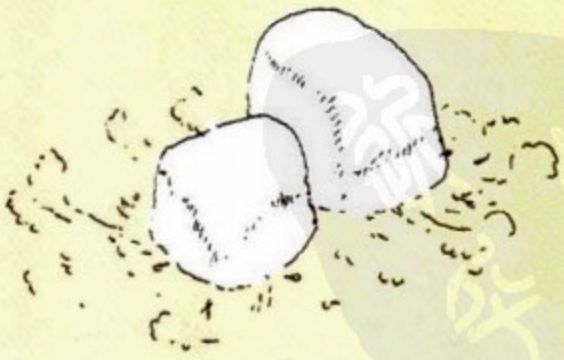
碳酸氢钠

用于去掉坚果的涩味。

氯中和剂

饲养淡水鱼的时候，用来中和水里的氯。

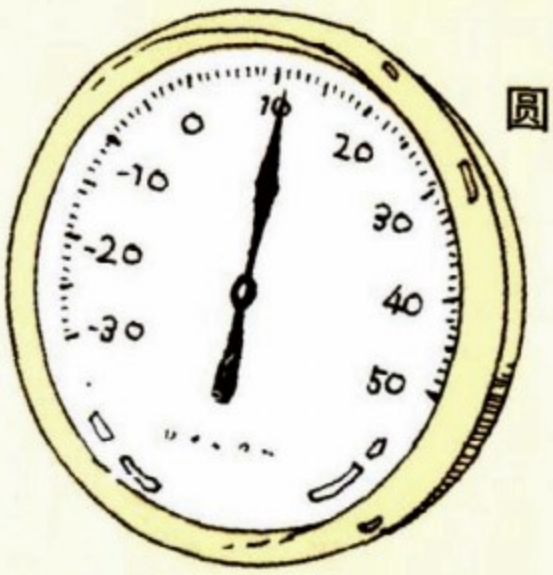
干冰



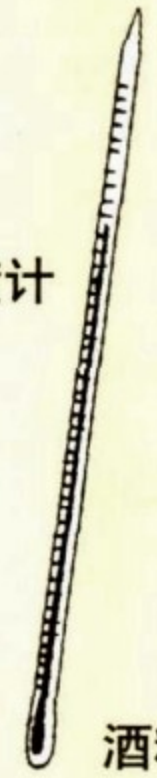
降低生物的体温，观察它们的运动会用到干冰。干冰会冻伤人，不可直接用手拿取。

温度的测量方法

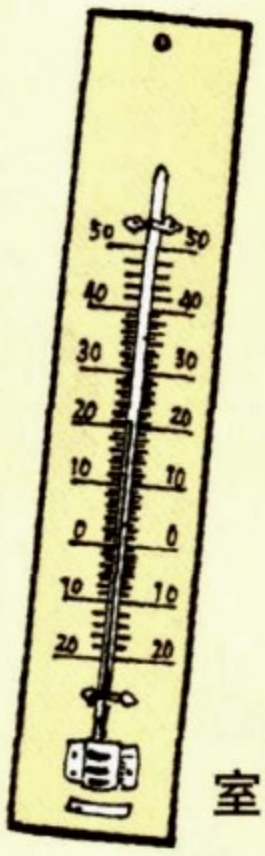
各式各样的温度计



圆形温度计

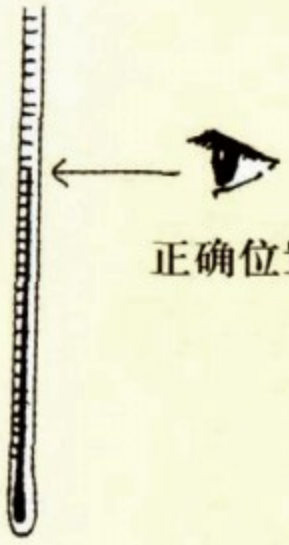


酒精温度计

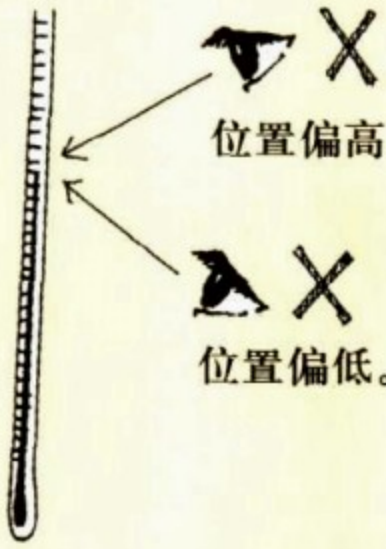


室内温度计

事先估计所测物体的温度，然后再选择适当的温度计测量。



正确位置。



位置偏高。

位置偏低。

测量时的注意事项

读取温度的时候，眼睛的位置要和温度计所显示的位置在同样的高度。

同时使用多个温度计

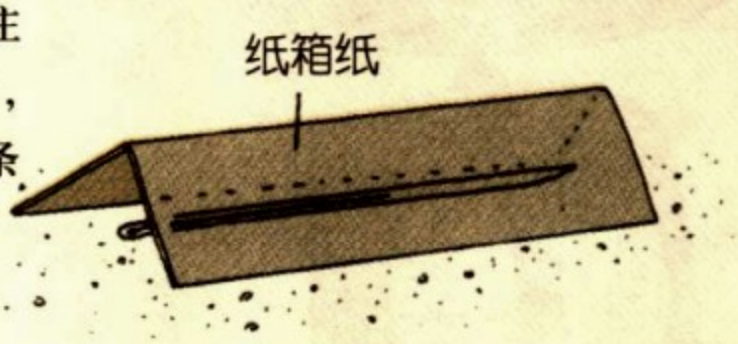
同时使用多个温度计时，由于温度计不同，刻度标准会有差异。可选择一个温度计为标准，纠正其他几个温度计的误差。

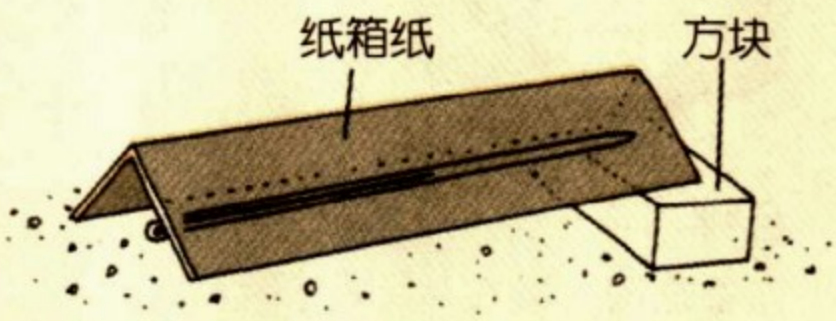
实验时测量的气温一般是室内温度。测量水和热水的温度时，用棒型温度计比较方便。先了解温度计的测量范围，然后再使用。

测量气温

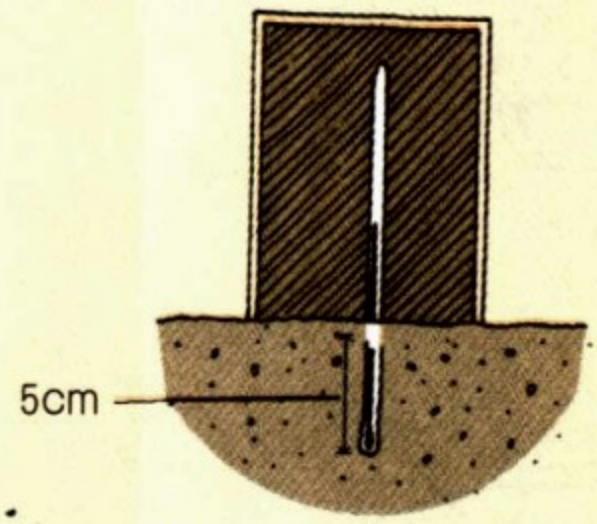
测量气温的时候，注意要避免阳光直射，并保持良好的通风条件。

测量近地面的气温





测量靠近地面的温度时，把温度计放在地面上测量，或把温度计用方块垫起测量，用纸箱纸遮住。



测量地中的温度

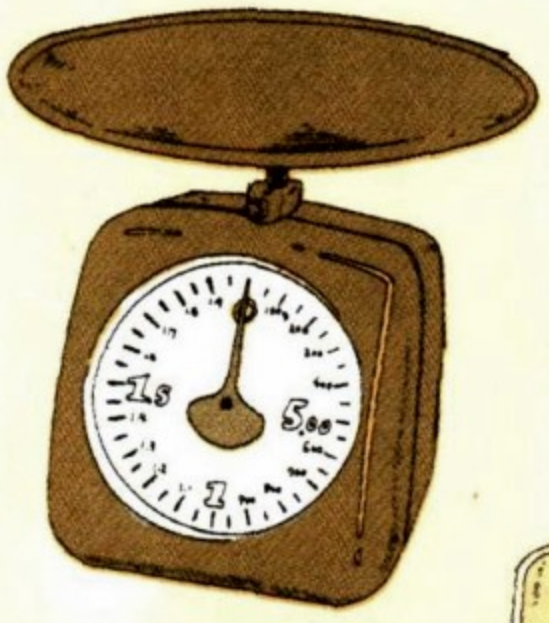
把温度计用纸箱纸罩住，以避免阳光直射。

测量一天的平均气温

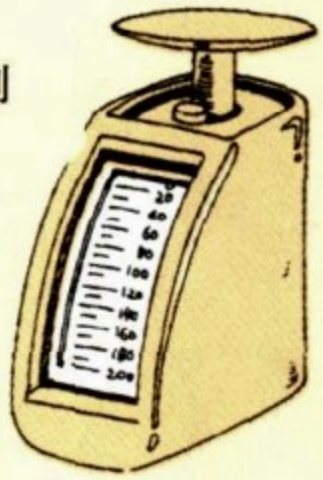
在上午9点把温度计垂直竖立在距地面1.2～1.5米的高度上测量。我们可以开动脑筋想办法让温度计避开阳光的直射。

重量与容积的测量方法

使用适合被测物体的秤

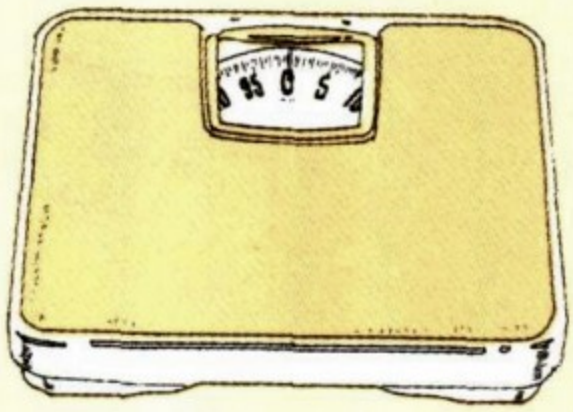


我们要考虑秤的单位刻度和秤的性能。



体重计

适于称量较重的东西。



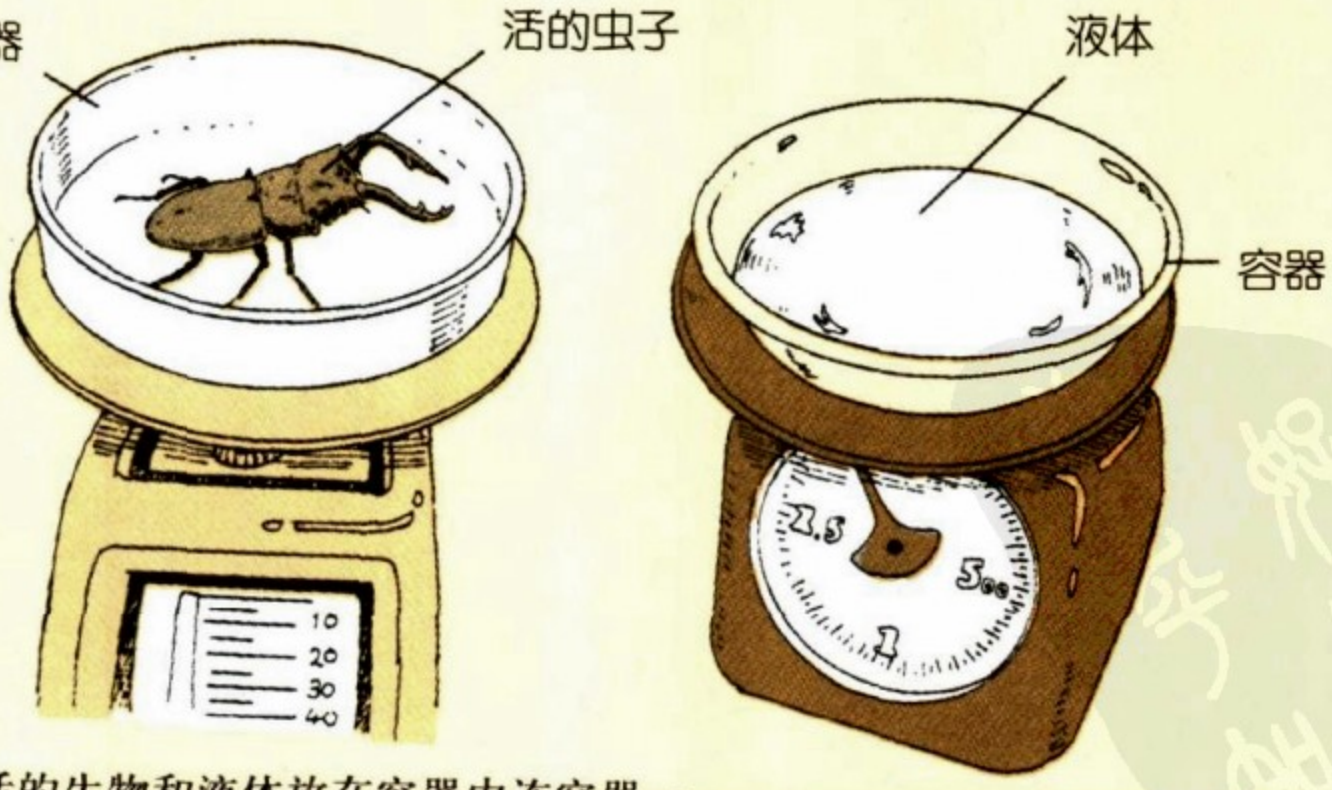
做饭用秤

称量范围在 100～200 克。适于称量轻的东西。

台秤

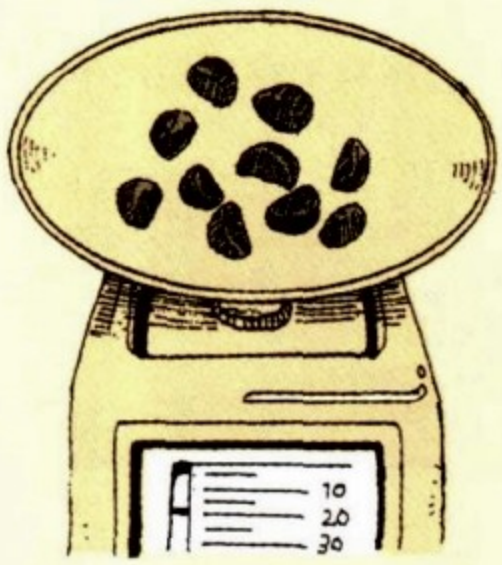
称量范围一般在 1～20 千克之间，有很多种类。

称量活的生物和不易称量的东西



活的生物和液体放在容器中连容器一起称量，然后减去容器的重量。

我们要使用合适的秤来测量物体的重量。不好称量的东西我们要开动脑筋。如测量容积的时候，可以使用家里的一些用具。



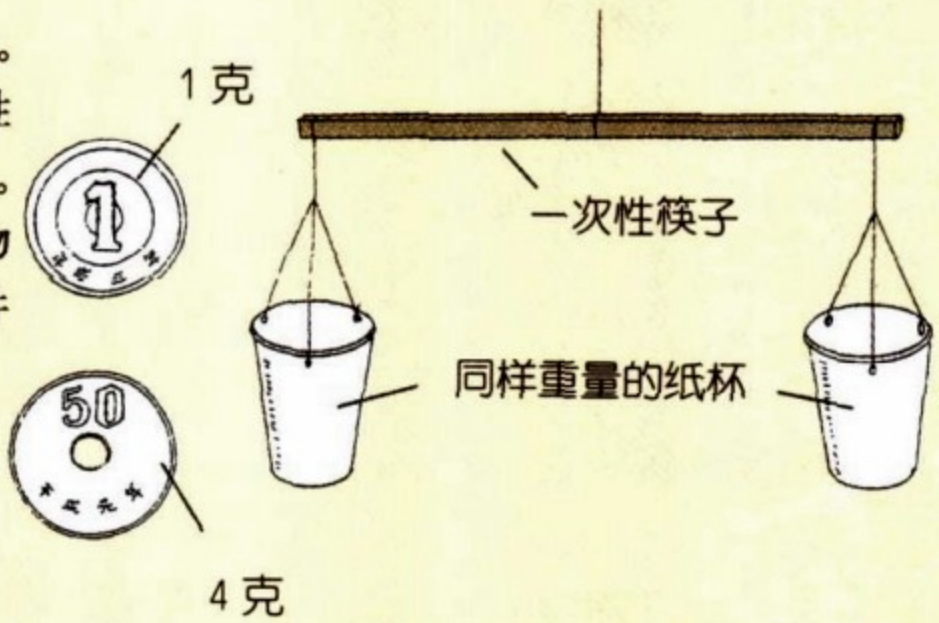
称很轻的东西

如果把分量很轻的东西放在秤上，秤的指针不会动。我们可以把几十个同种物体放在一起称，然后把称出的重量除以个数，就可以得到单个的重量了。

$$\frac{\text{总重量}}{\text{个数}} = \text{单个的重量}$$

自制天平

天平价格一般都很贵。我们可以自己用一次性筷子和纸杯自制天平。可以用重量为 1 克的物件和重量为 4 克的物件来做砝码。



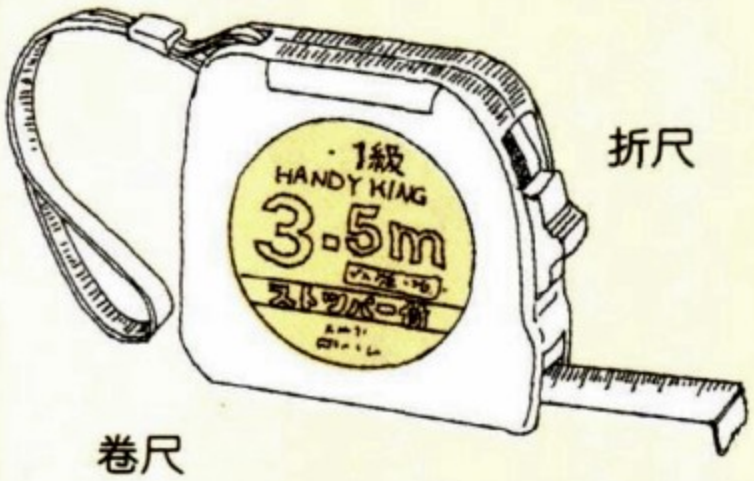
测量容积

利用厨房计量杯和计量勺可以很简单地测量容积。

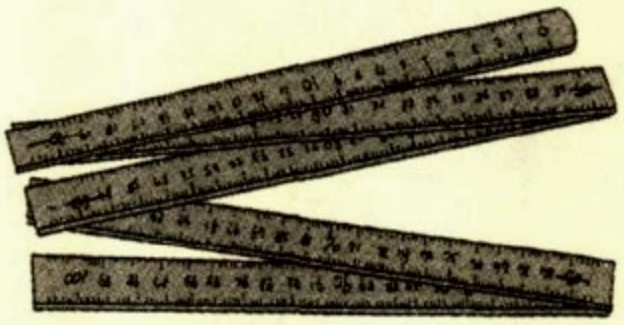
长度的测量方法

非常方便的尺子

我们应该选择易于存放的尺子。



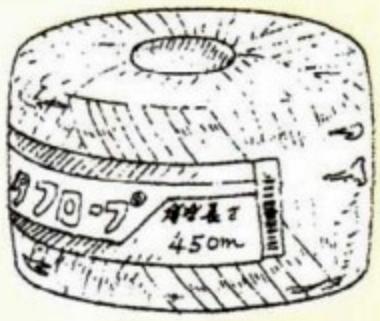
卷尺



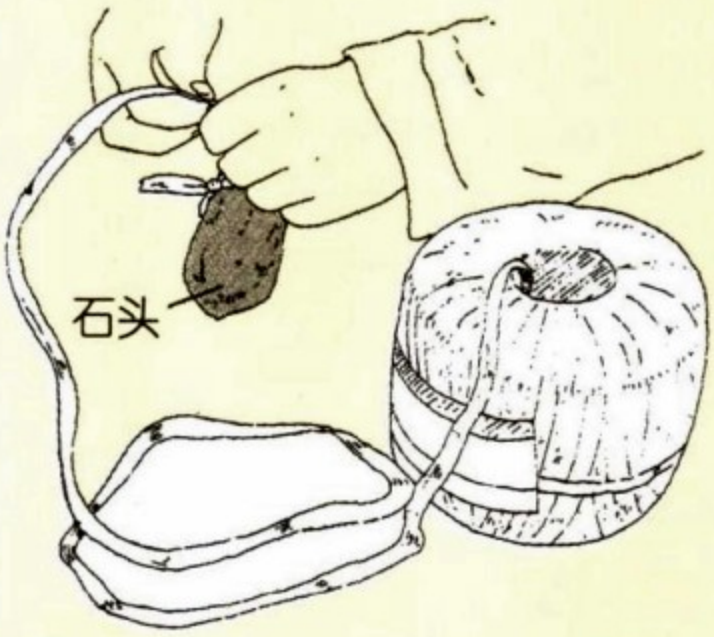
折尺

把石头等系在绳子前面作为重锤。

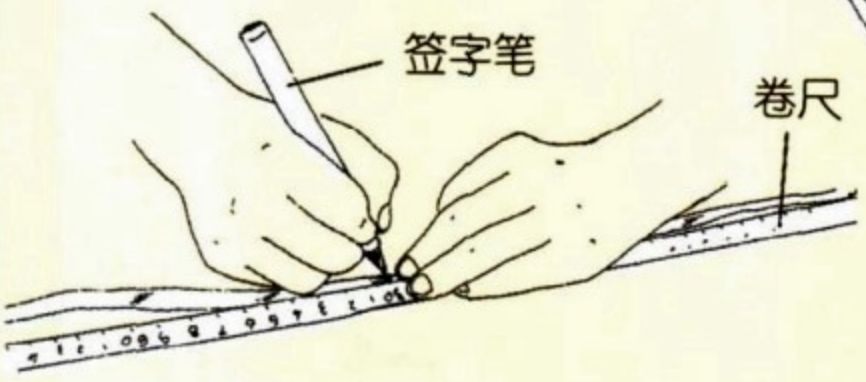
测量长的距离和水的深度



系行李用的绳子。

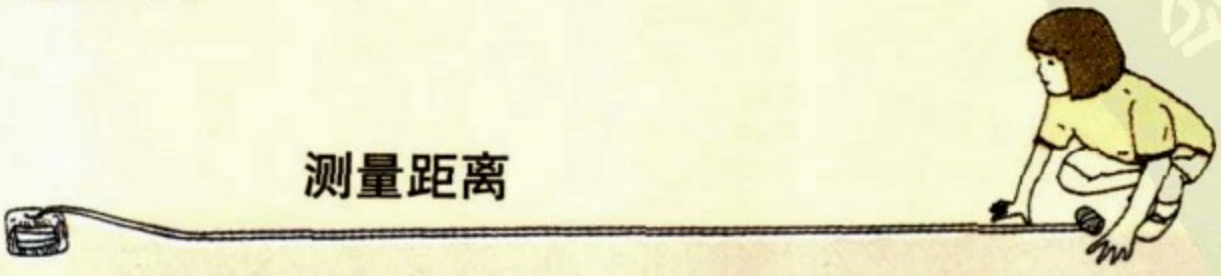


用塑料绳自制尺子。



比着卷尺，在塑料绳上每隔1米画上刻度记号。

测量水深



测量距离

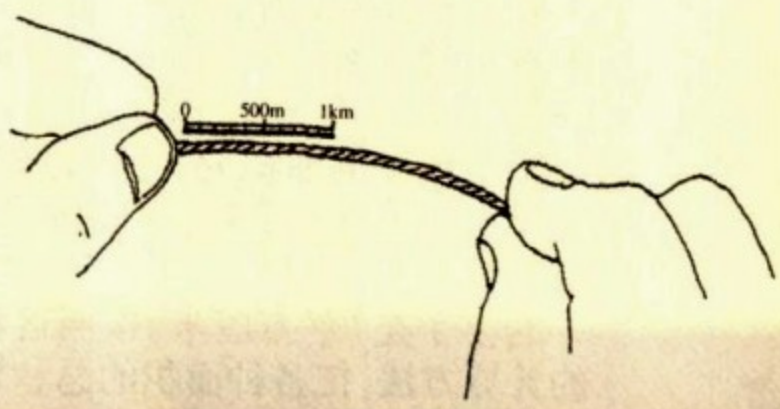
卷尺和折尺携带方便，适合在野外使用。我们可以开动脑筋来测量那些不易被测量的东西和很长的东西。

测量弯曲不直的物体的长度

被测物体弯曲不直时，我们可以用风筝线来比量，然后测量风筝线的量度。

测量地图上的距离

用风筝线从起点顺着测量的路线放量。

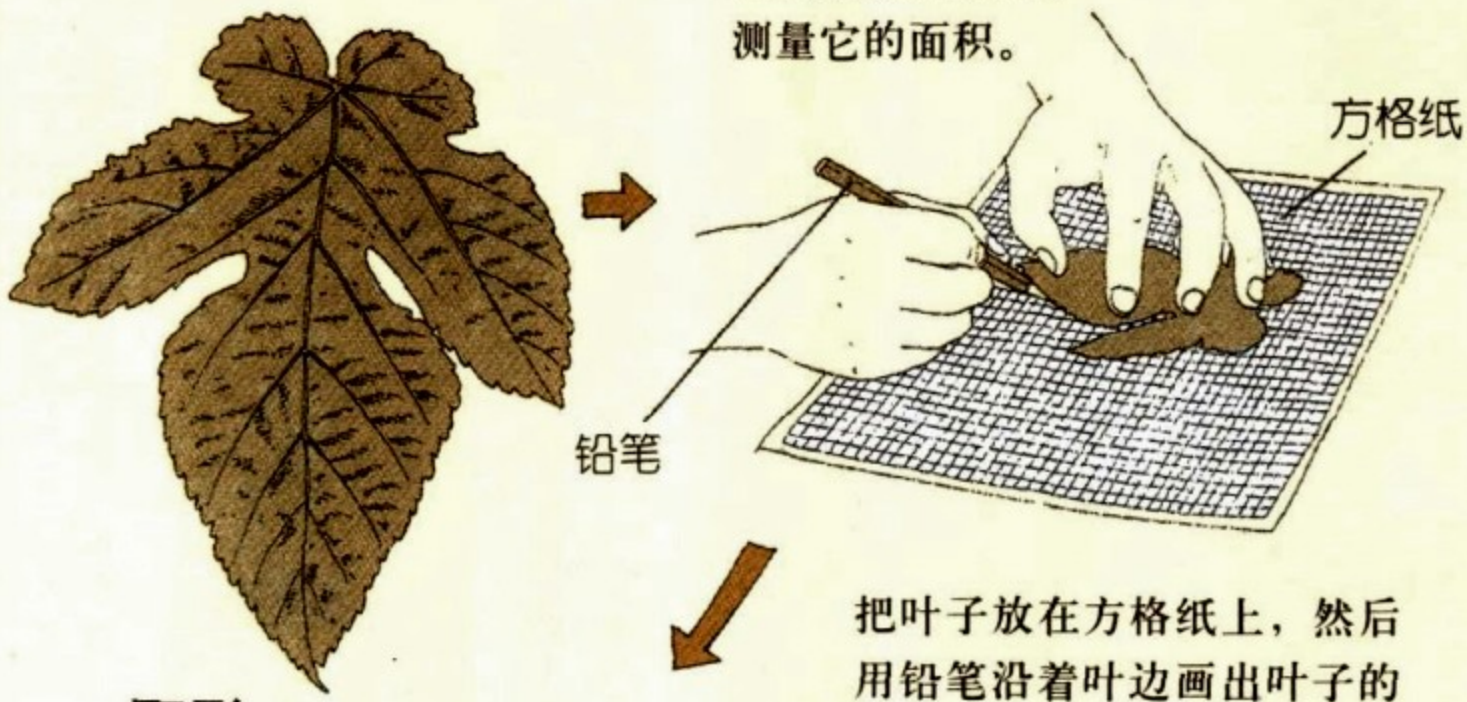


对照地图的比例尺，计算用风筝线测出的长度。

面积、体积的测量方法

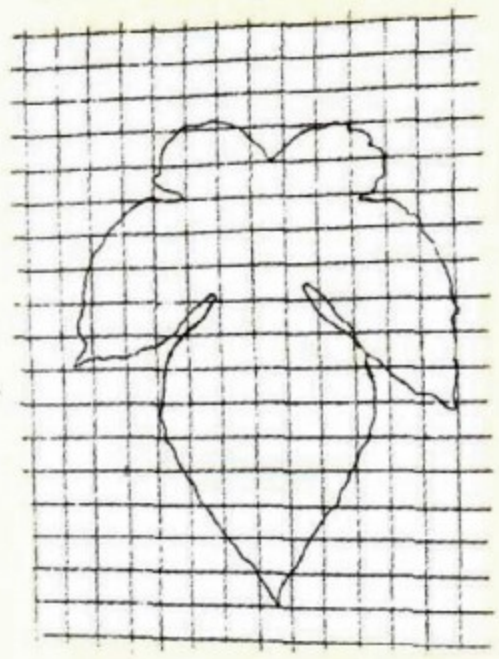
测量不规则物体的面积

植物的叶子有凹凸，我们无法直接测量它的面积。

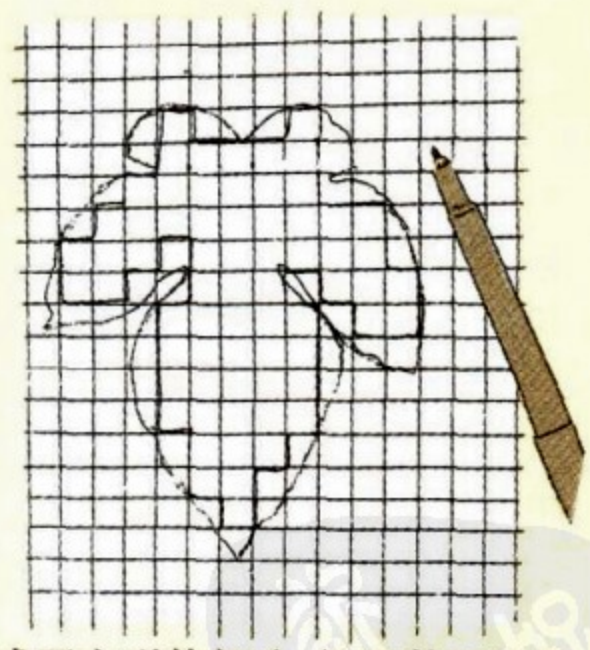


把叶子放在方格纸上，然后用铅笔沿着叶边画出叶子的形状。

取形

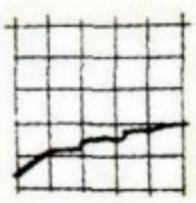


数叶片里正方形的个数。正方形的个数就是这些部分的面积。

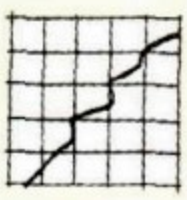


不成正方形的部分，按照其面积是正方形格子的二分之一、三分之一、五分之四等进行分类。

如每个格子的面积为1平方厘米，则面积是正方形二分之一的格子，两个就是1平方厘米，三个三分之一的格子是1平方厘米。按照这样的计算方法，把各种面积的总和算出，就是整片叶子的面积了。



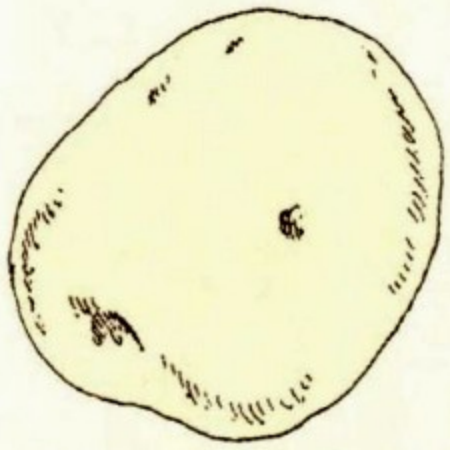
三分之一



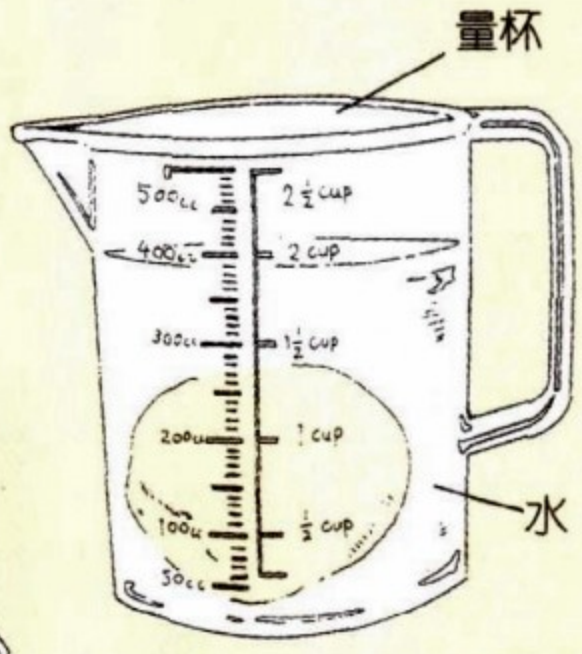
二分之一

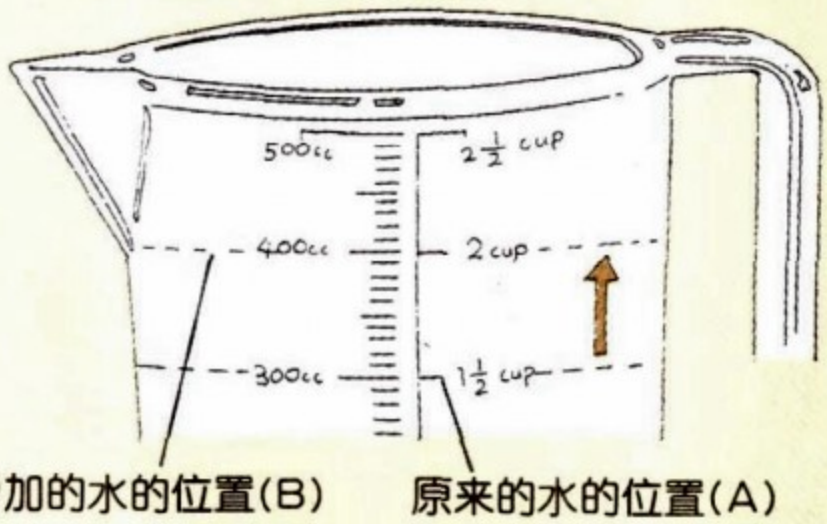
我们无法用学校学到的常规方法来测量复杂形状的物体的面积和体积，但我们可以想办法用方格纸来测量或是用把物体浸入水中的方法来测量。

测量不规则物体的体积



石头等物体的形状复杂，不能直接测量它们的体积。





在量杯里装入水，把水的容积记录下来，然后把被测物体全部浸入水中，再测量有物体浸入时的水的容积。然后从中减去最初的水的容积，就得出物体的体积了。

B 的容积－A 的容积＝物体加入后增加的容积＝物体的体积

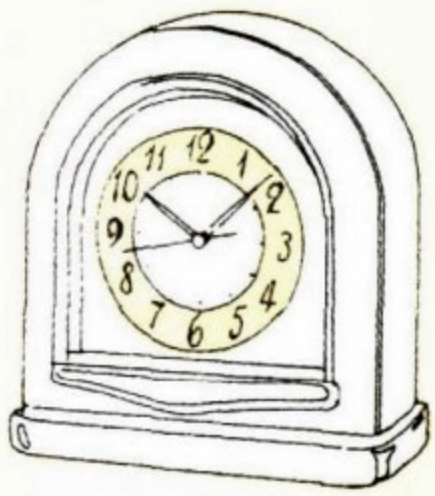
在水中会浮起的物体的体积

测量在水中会浮起的物体的体积时，可以用针等将物体摁压入水中，或者用重锤带着物体浸入水中，但是在最后计算时不要忘了把重锤的体积减去。

测量时间

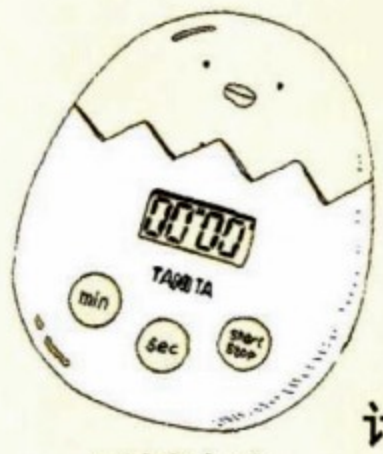
· 用家里的表

不需要准备特别的表。



钟

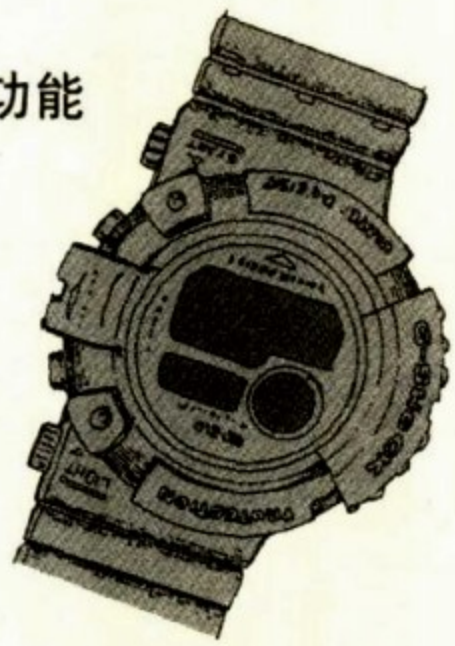
手表



计时器

可倒计时。

带有计时功能的手表



倒计时秒表

一种数字式手表，带有计时功能。

制作叶脉标本时，要煮树叶10分钟。可用计时器计时。

需要看时间的观察和实验比较多。我们可以用家里的表来看时间。秒表看时间比较方便，而且价格便宜。

计算所经过的时间

秒表不仅可以计时间的长短，还可以计事情所经过的时间。在计事情所经过的时间时，秒表是连续计的，因此很方便。

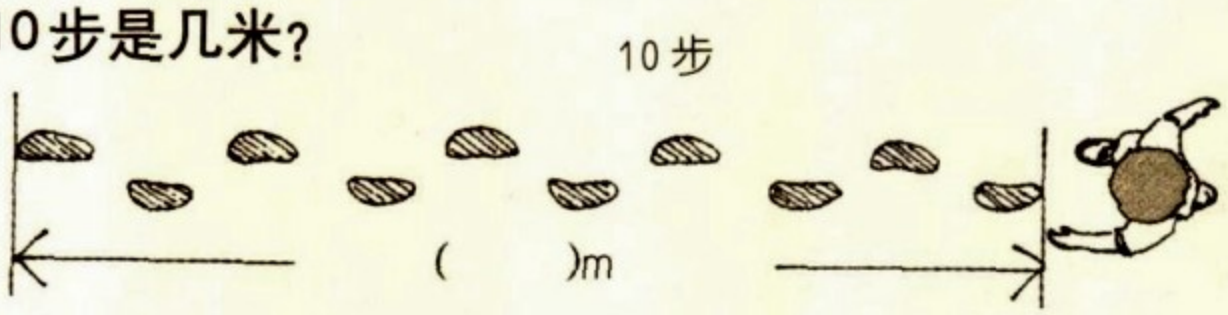
记笔记

摁计时按钮后，显示停止，所显示的时间是从开始到结束的时间。

利用身体的各个部分来进行测量

在需要测量长度、距离而又没带尺子的情况下，我们要学会用自己的身体进行测量。

10步是几米？

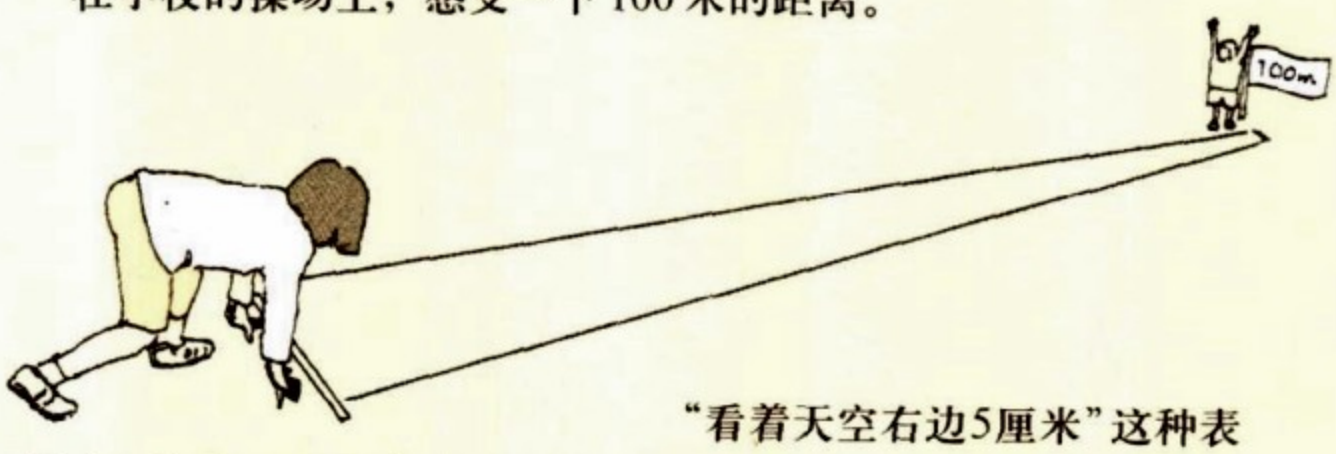


测量10步的距离，记下来。重复5次取平均值，这样会更精确。实际的距离根据下面的算式计算：

$$实际距离 = 10步的距离 \times \frac{实际的步数}{10}$$

100米大概有多长？

在学校的操场上，感受一下100米的距离。



用角度表示星座的位置

“看着天空右边5厘米”这种表示方法，一般人都不会明白。因为这是应该用角度来表示的星和星之间的位置。先记下手背、手指等的角度。

把胳膊伸直。

地图的使用方法

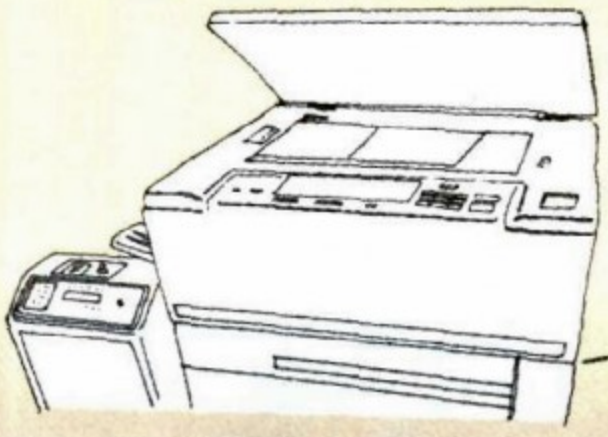
市区地图

城区地图

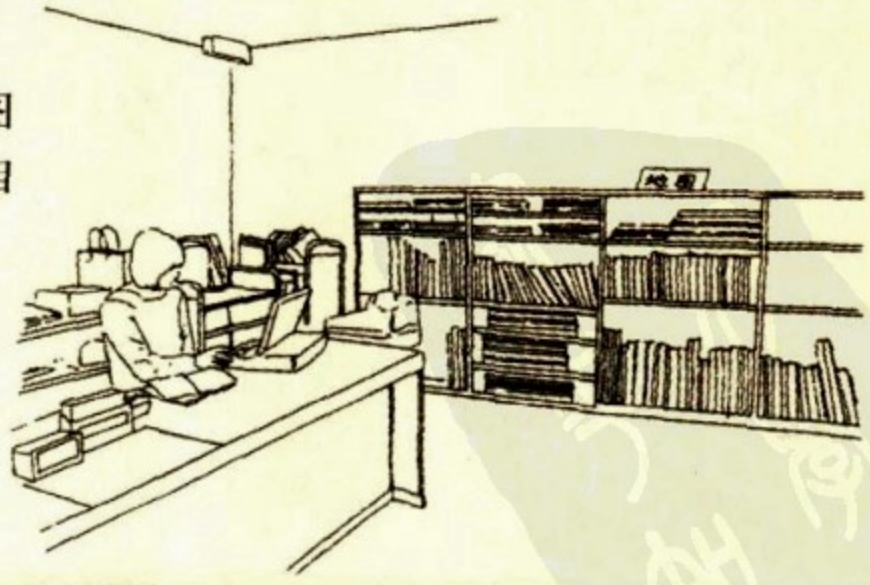
地图上有店铺的广告。

复印地图

在图书馆的资料室里有全国地图和各地地图，我们可以在办理相关手续后进行复印。



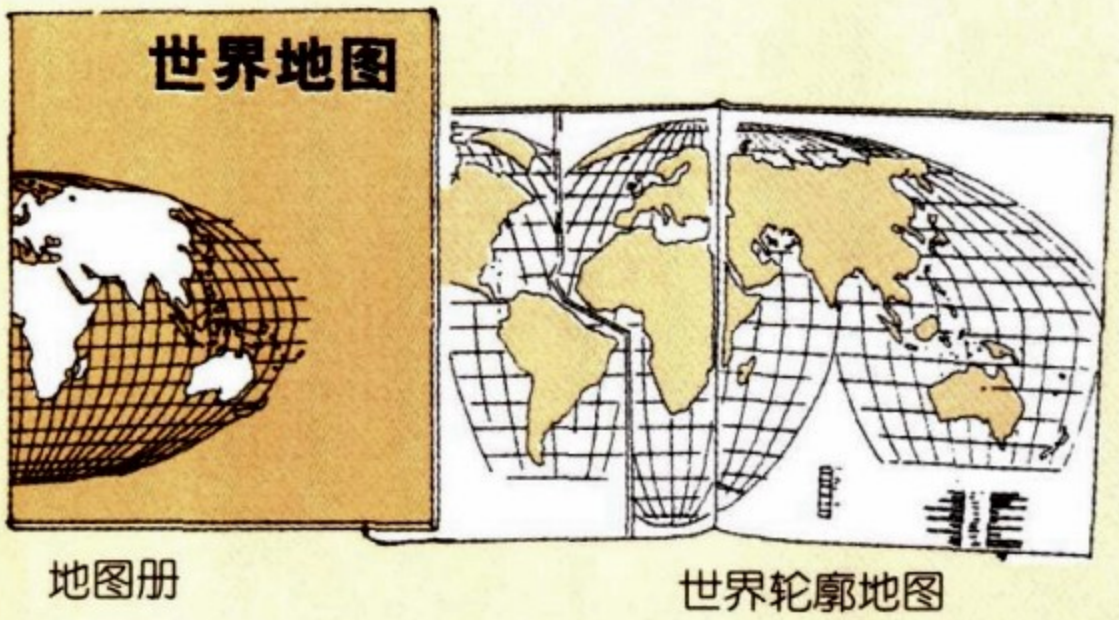
复印机



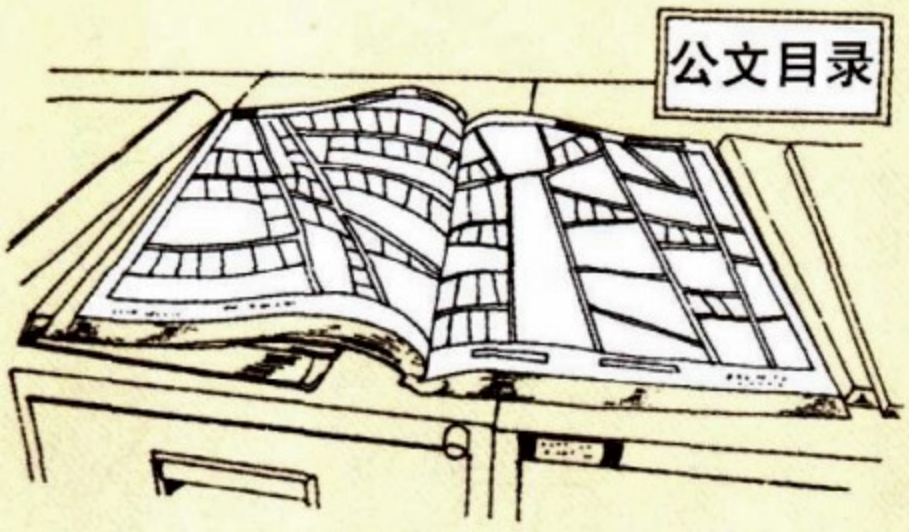
图书馆的资料室

趣味实验的最后总结阶段会经常用到地图，如街区地图、轮廓地图、地形地图等。充分利用地图，会使我们的实验整理更为方便。

世界地图

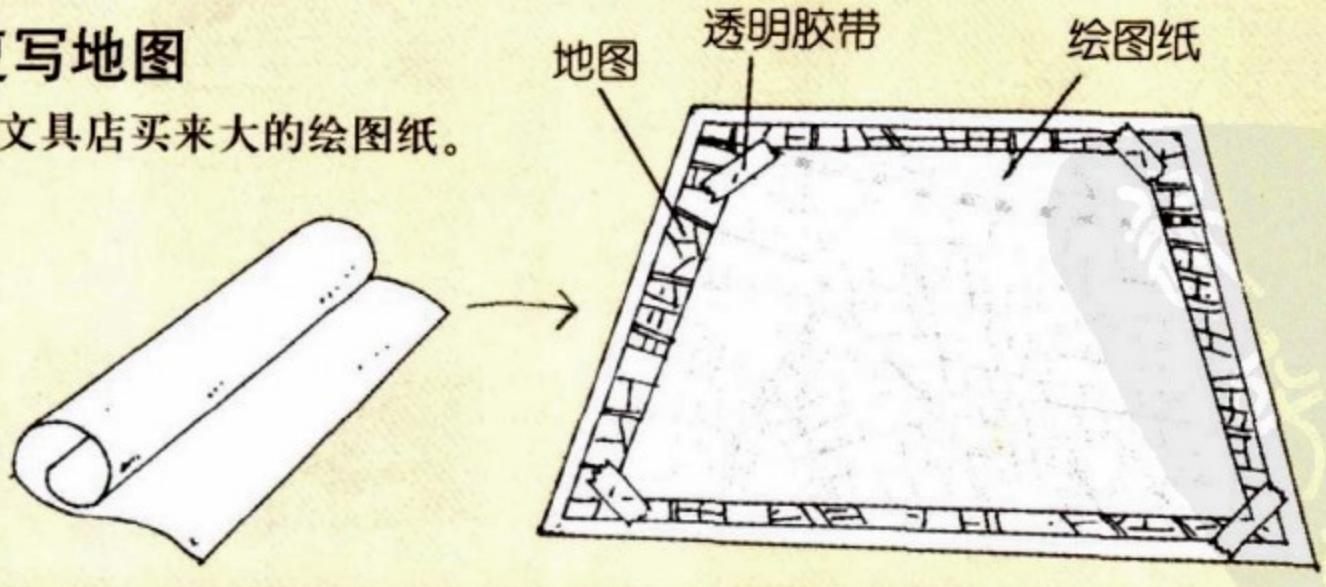


地图册　　世界轮廓地图



复写地图

从文具店买来大的绘图纸。

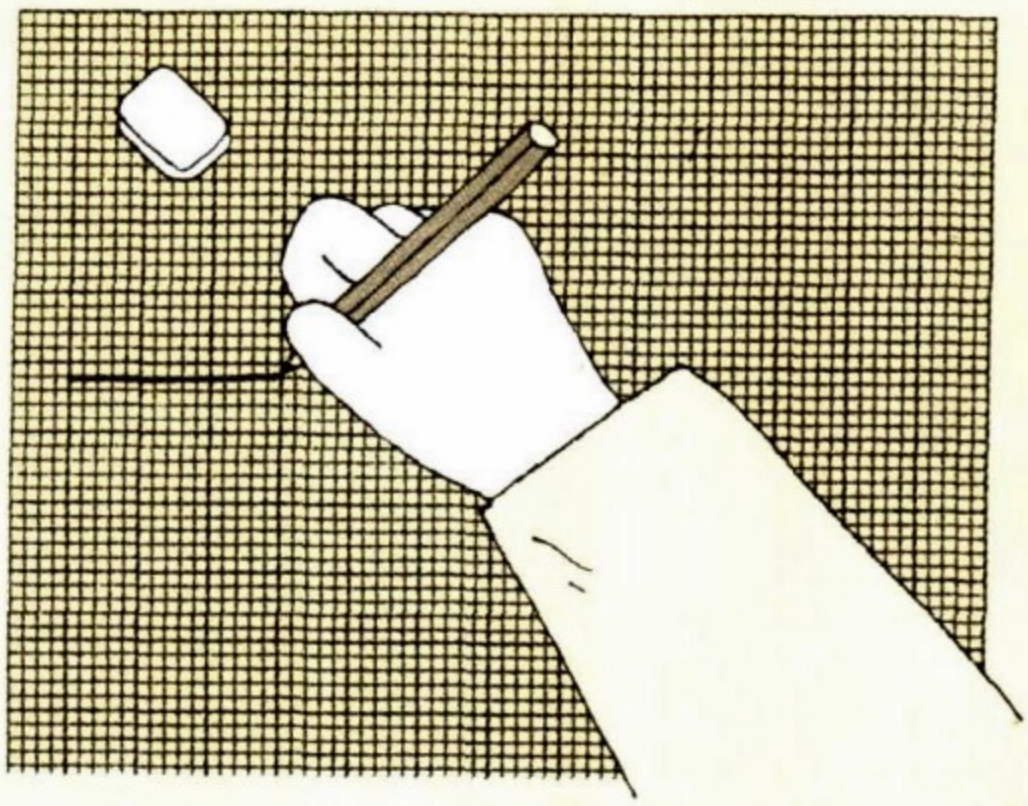


把绘图纸放在地图上面，用透明胶带固定，然后用铅笔拓描。

地图的画法

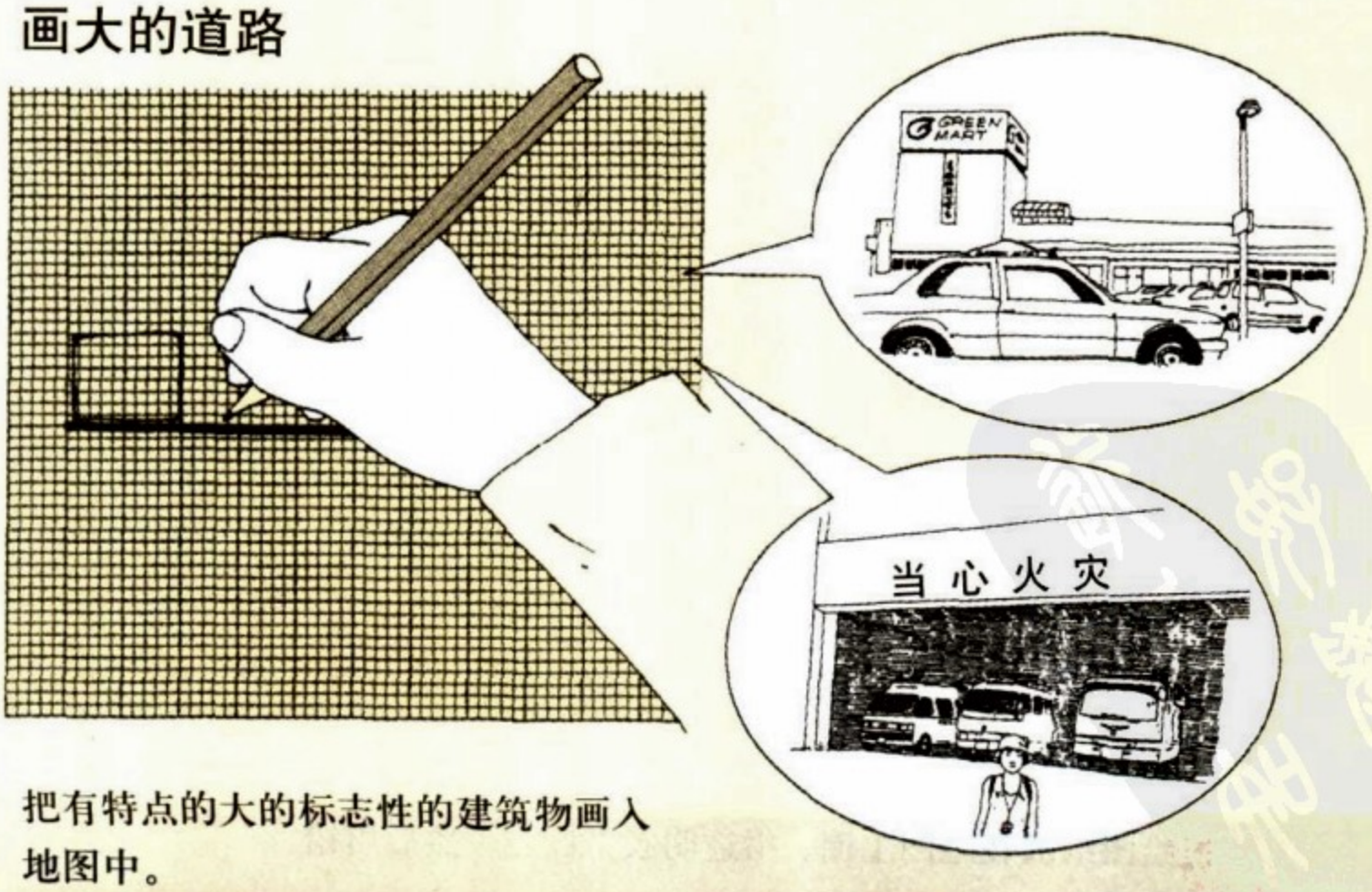
考虑整体的分布

使用有浅方格线的模型纸。



先要考虑地图的整体分布，如果不这样做，有时一张纸画不下整个地图。

画大的道路

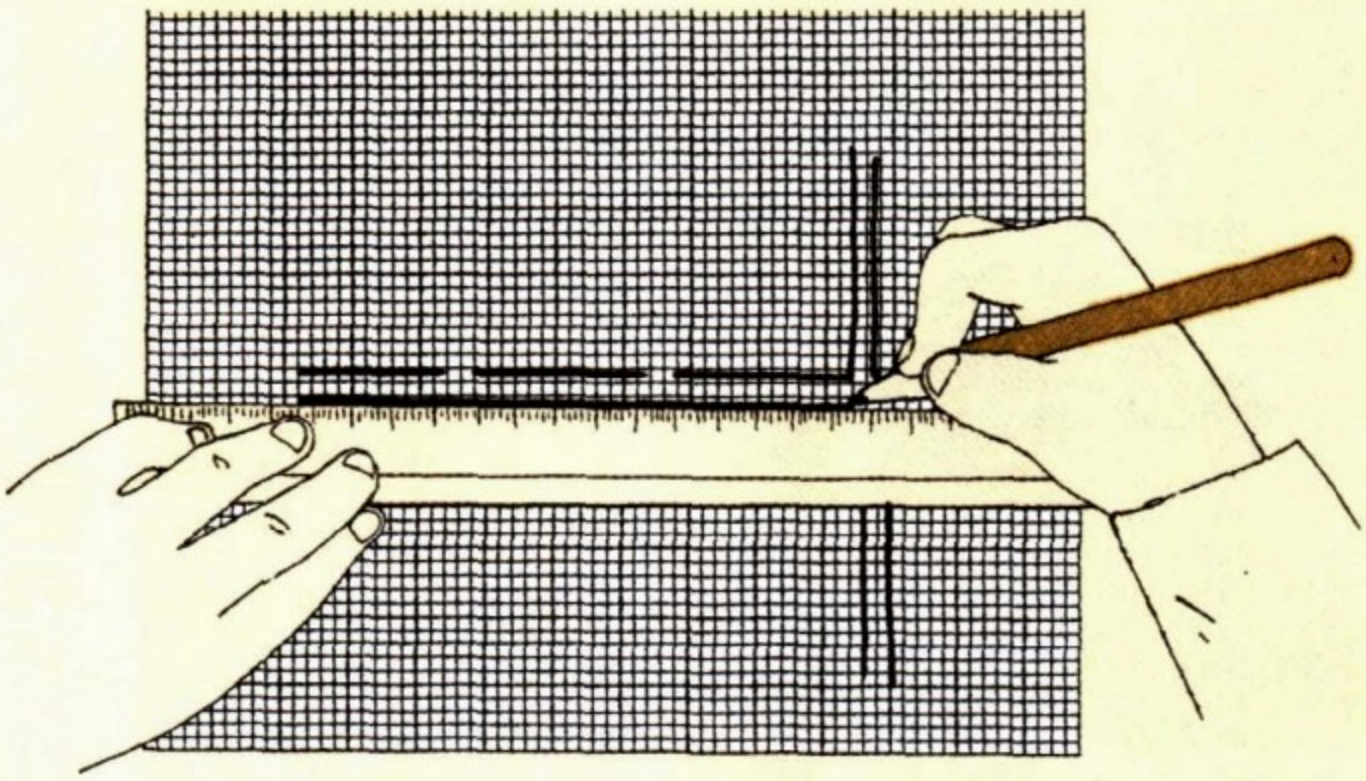


把有特点的大的标志性的建筑物画入地图中。

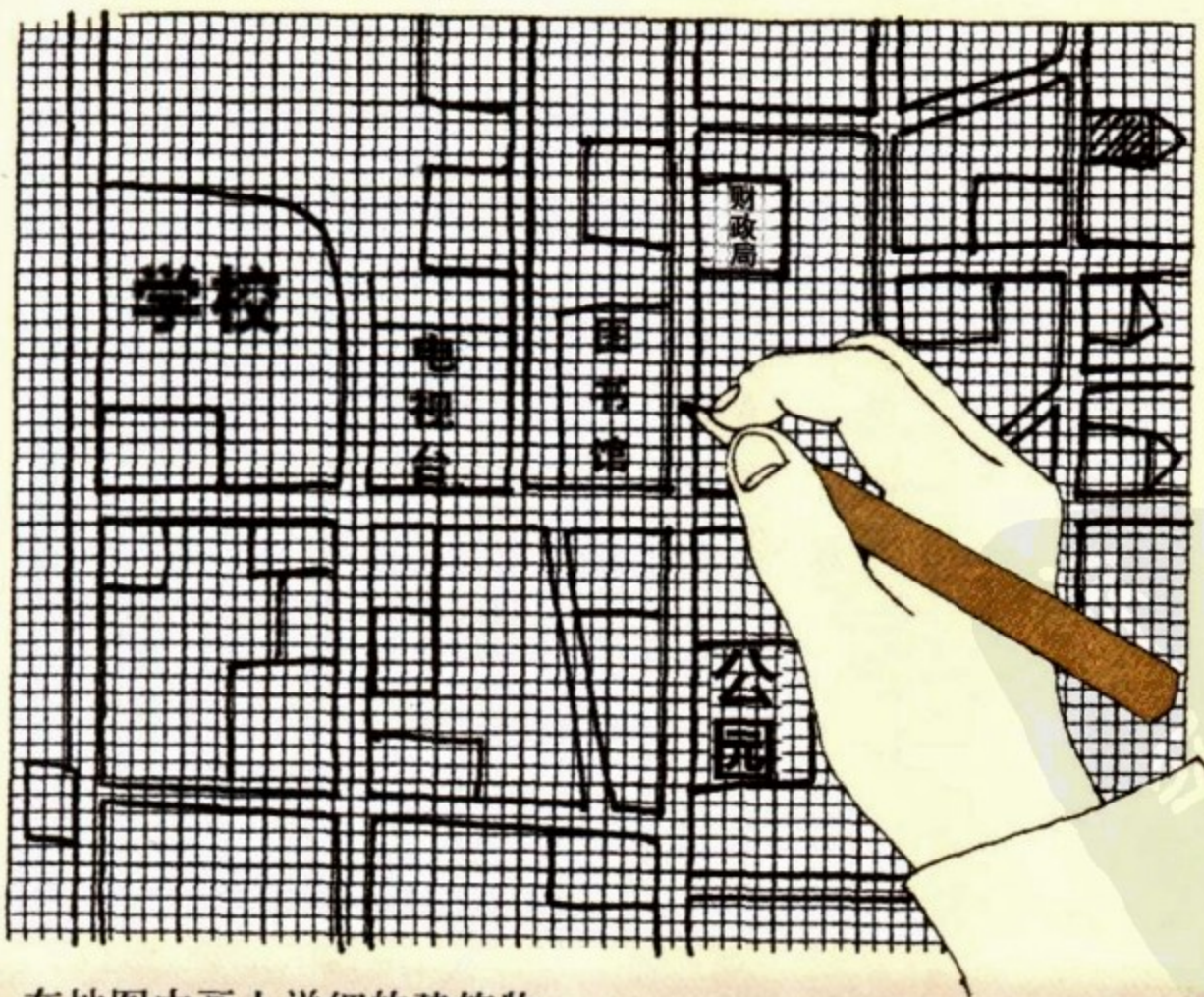
自己画地图的时候，须先考虑地图整体的分布。开始用铅笔浅浅地画，然后再用签字笔等描画，这样就可以避免绘图失败了。

添加道路的内容

使用圆规、尺子和签字笔添画道路及道路两边的建筑。



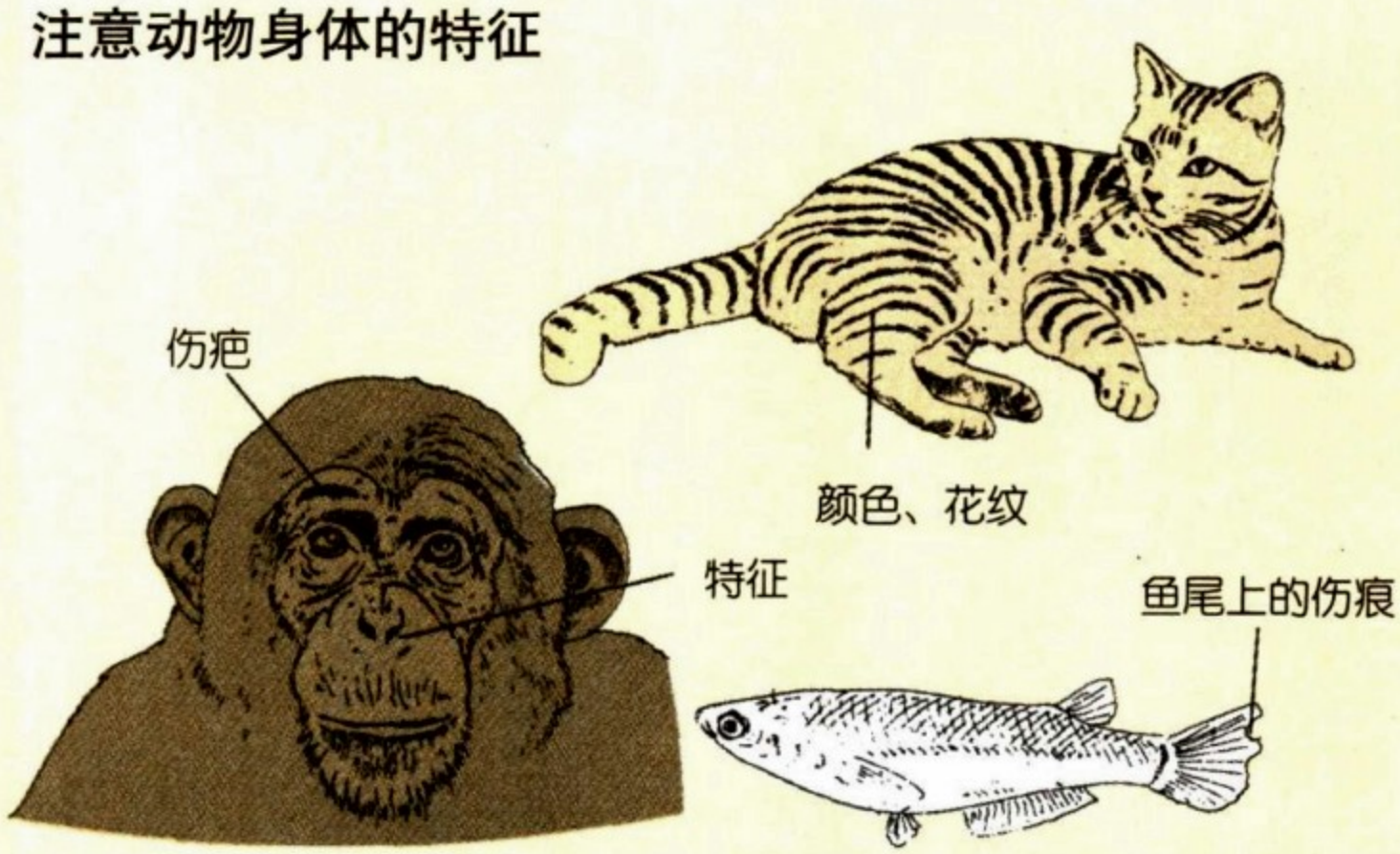
画更详细的内容



在地图中画上详细的建筑物。

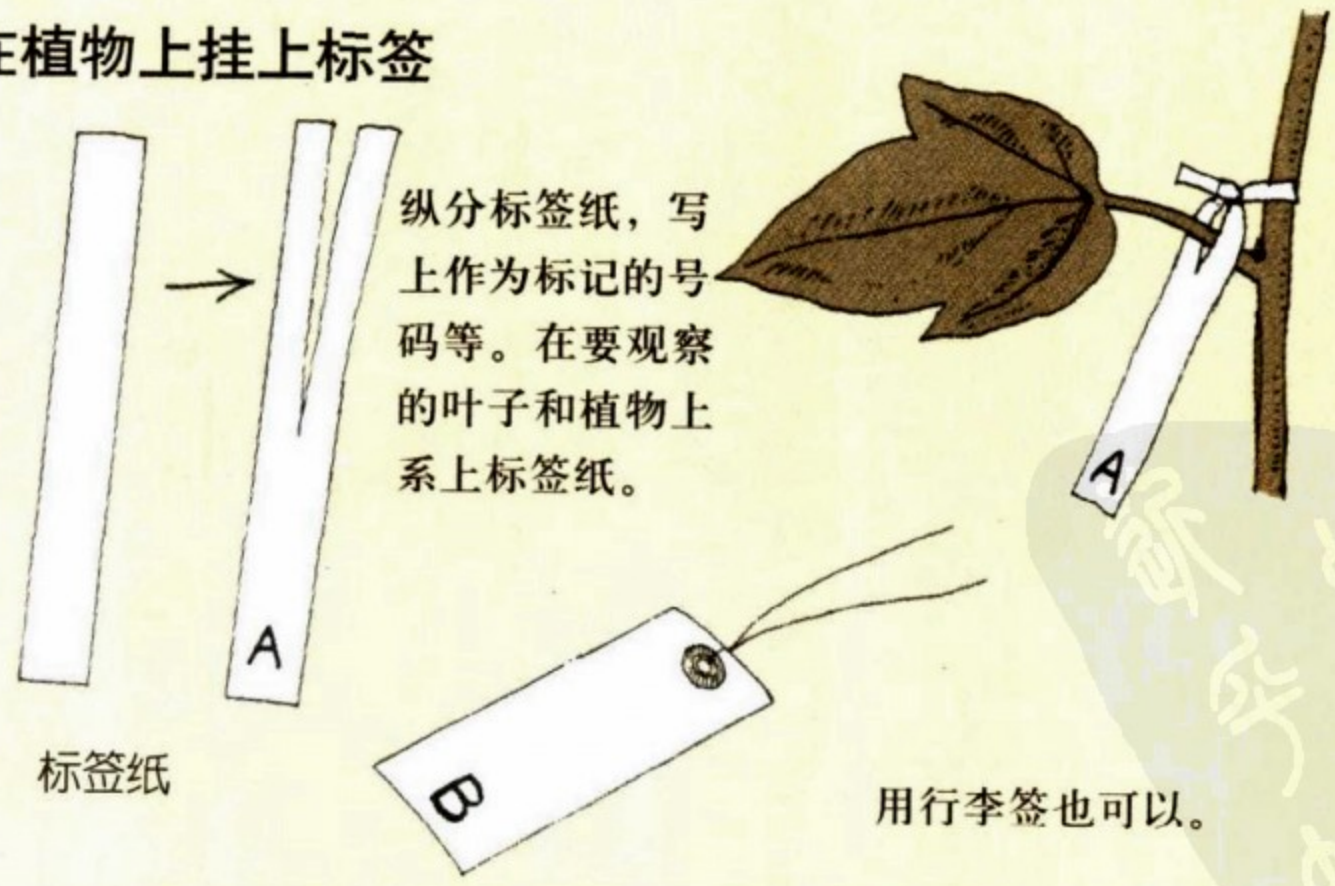
个体的辨认方法

注意动物身体的特征



动物和人不同，动物的个体不易被分辨出来。我们可以根据动物的身体颜色、花纹、伤疤等来辨认它们。

在植物上挂上标签

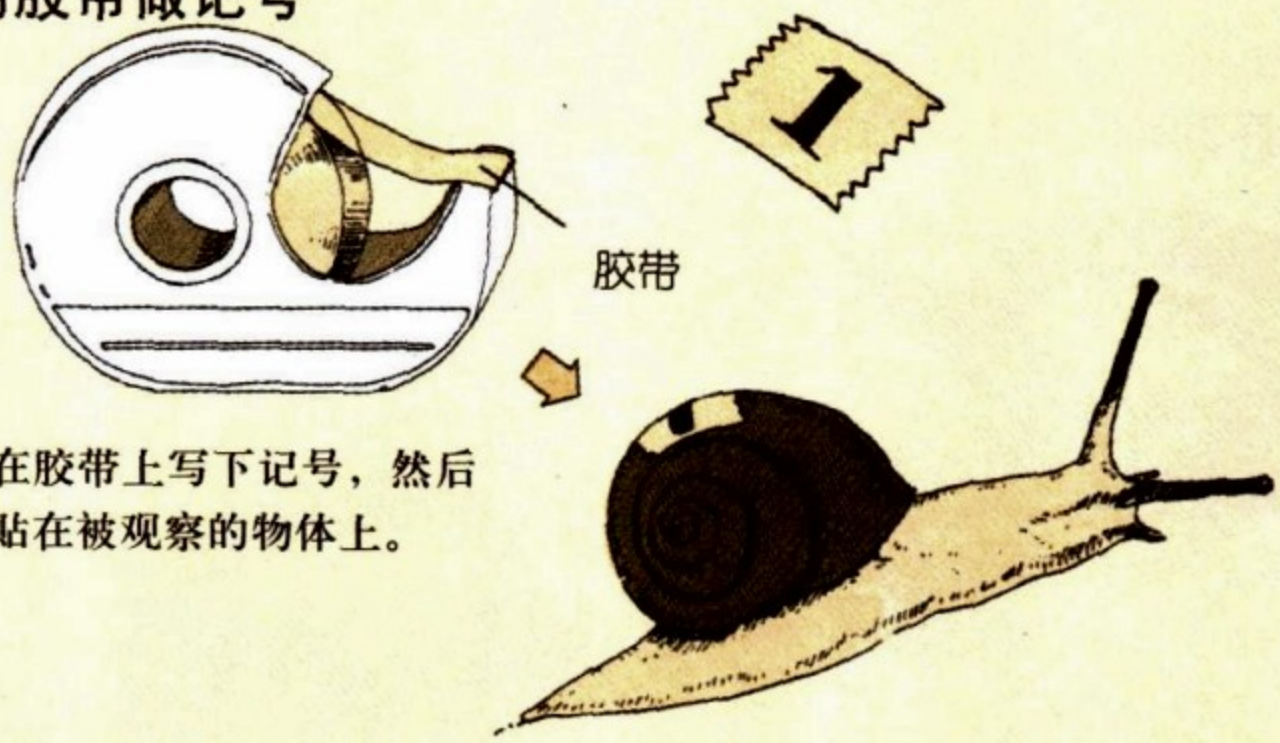


纵分标签纸，写上作为标记的号码等。在要观察的叶子和植物上系上标签纸。

用行李签也可以。

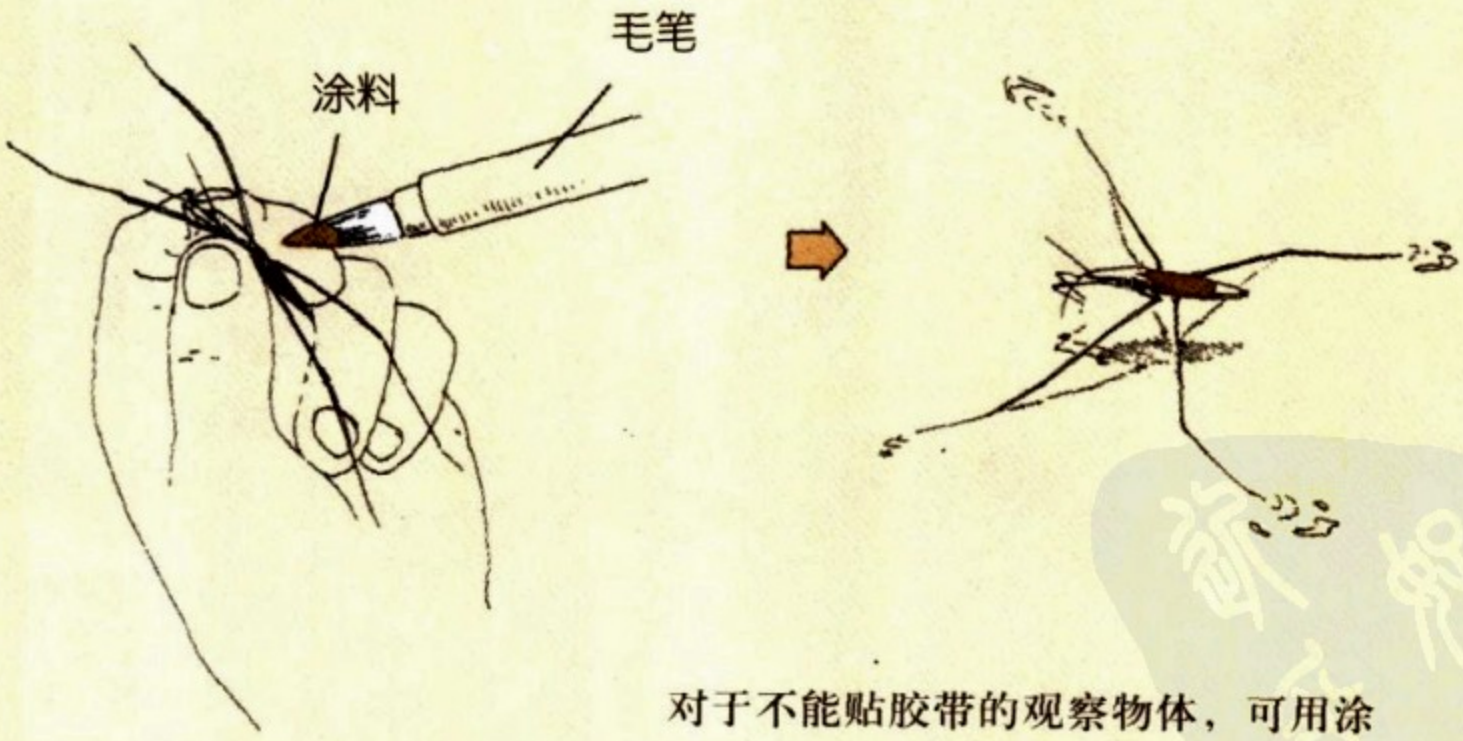
我们要观察一群物体中的个体，或者植物中的一株和一片叶子时，要想办法让自己在群体中一下就能找到被观察的个体。

用胶带做记号



在胶带上写下记号，然后贴在被观察的物体上。

用涂料做记号

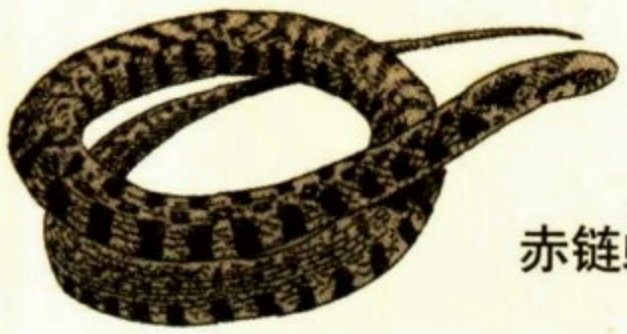


对于不能贴胶带的观察物体，可用涂料来做记号。

危险的动植物

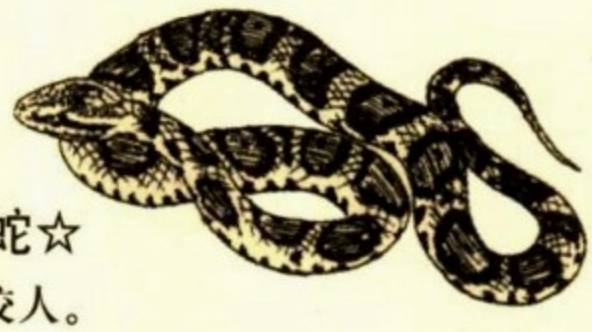
①伤人的动作，有毒的部位。 ②主要症状。 ☆对人有生命威胁。

山野动物



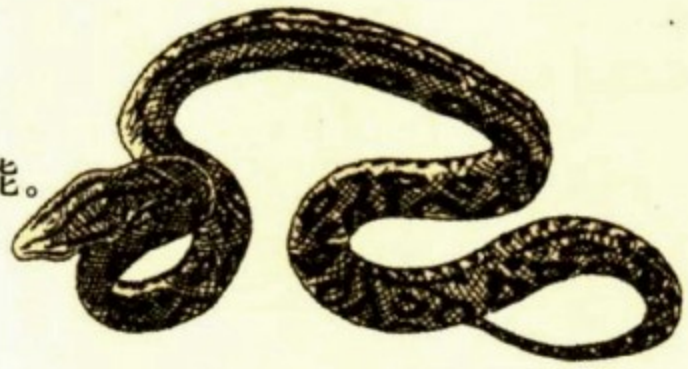
赤链蛇☆

①咬人，从口里喷毒液。
②出血，毒进入眼睛后有失明的可能。



蝮蛇☆

①咬人。
②肿、剧痛。



响尾蛇☆

①咬人。
②肿、剧痛、恶心。

日本猿

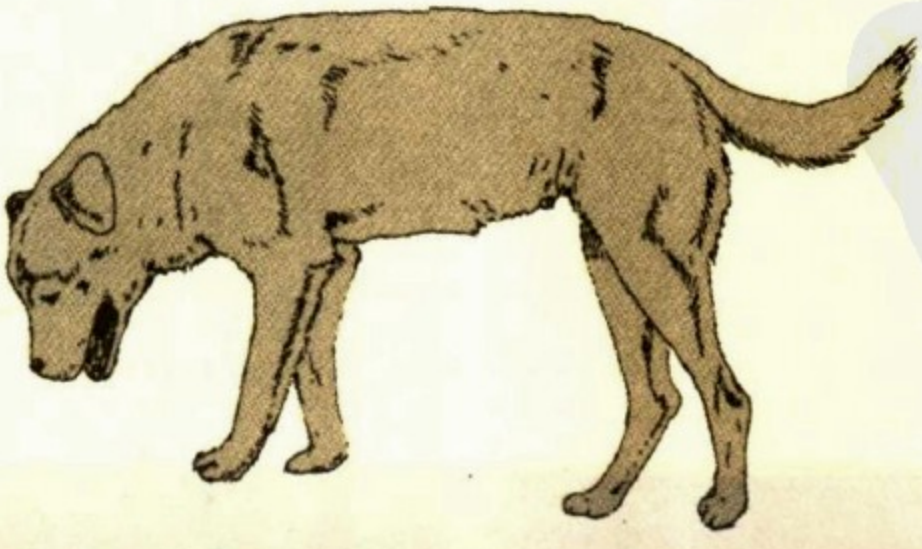
①拉拽、咬人。
②伤痕。

蟾蜍

①从尾部分泌毒液。
②毒液进到嘴里或眼里会有炎症。

野狗

①咬人。
②伤痕。



动植物中有的会伤害人，有的带毒，对于不认识的动植物，不要轻易靠近、触摸。

山野虫子

大马蜂

①刺人。
②剧痛、红肿、由过敏引起的受刺激症状。

长脚蜂

①刺人。
②剧痛、红肿、由过敏引起的受刺激症状。

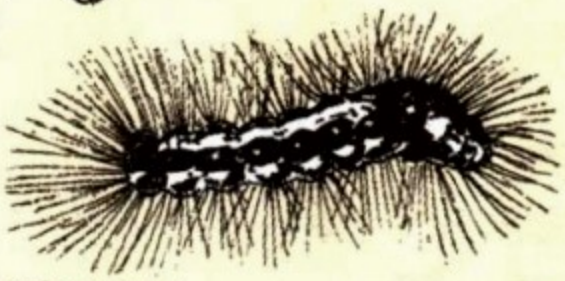
蜜蜂

①刺人。
②剧痛、红肿、由过敏引起的受刺激症状。

牛虻

①吸血。
②痛、肿、痒。

毒蛾的成虫、幼虫



①用毒毛刺人。
②肿痛、痒。

某种蝴蝶幼虫

①刺人。
②剧痛、红肿、由过敏引起的受刺激症状。

蜈蚣

①咬人。
②剧痛、红肿、发热。

桦黄小町蜘蛛

①咬人。
②剧痛、红肿、受刺激症状。

山野植物
黄栌
①全株有毒。
②出疹、痒。
①树叶有毒。
②出疹、痒。
白胶木
①全株有毒。
②出疹、痒。
山漆
野漆
①从茎出来的乳液有毒。
②疼痛、出疹、起水疱。
仙人草
①全株有毒。
②炎症、起水疱。
荨麻
①有刺。
②疼痛。
草黄
①全株有毒。
②食用后泻肚。

礁石、鱼以及水母类

鲣鱼帽☆

①触手的刺胞有毒。
②剧痛、红肿、恶心、呼吸困难。

权瑞

①第一背鳍和胸鳍的刺有毒。
②剧痛、红肿。

毫克仔鱼

①背鳍的刺有毒。
②剧痛、红肿、发热。

黄貂鱼☆

①尾刺有毒。
②剧痛、红肿、血压低。

海胆

①长刺有毒。
②疼痛、红肿。

海系虫

①咬人。
②疼痛。

白茅

①刺胞有毒。
②剧痛、痒。

棘冠海星☆

①刺有毒。
②剧痛、红肿、恶心。

红水母

①触手刺胞有毒。
②剧痛、红肿。

芋贝类☆

①齿舌齿刺人。
②剧痛、恶心、呼吸困难。

急救措施

症状严重时拨打120

被动物袭击。伤势严重时一定要迅速拨打120叫救护车。

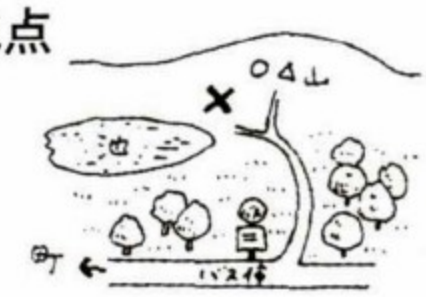
什么状况

告诉急救人员自己是被什么动物袭击的。

症状

说出伤口的位置和自己的症状。

地点



说出自己被袭击的地点。

蛇

镇静，立即拨打120。

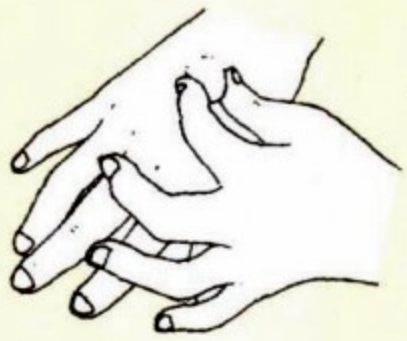
如图所示在伤口上方系住绷带(以阻止血液快速流往心脏)。

蟾蜍、植物

用水冲洗。涂抹抗组胺软膏。

蜜蜂

用水冲洗。

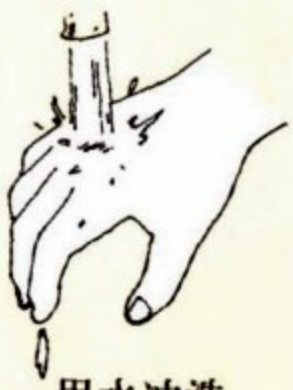


把毒液挤出。

涂抹抗组胺软膏。

挤出脓液。

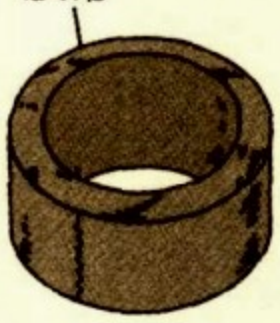
蛾



用水冲洗。

用胶带把毒毛粘下

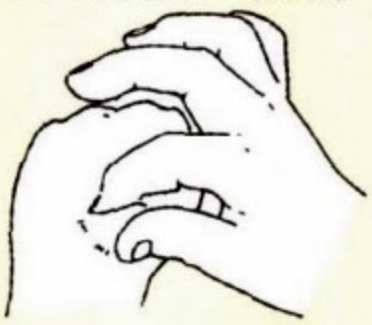
涂抹抗组胺软膏。



水母

把触手用毛巾取走，
涂上酒精或醋。

鳐、毫克仔鱼、权瑞



挤出毒液。

放入50℃的热水里。

海胆

用镊子取
出刺。

用水冲洗。

资　料

自行车车灯的秘密
观测蜗牛
豆腐实验
甲虫爱吃的东西
查查蔬菜和水果的种子
不同的纸有不同的吸水方法
研究肥皂泡
调查沙与土
做酸奶
树皮图鉴
检验球的弹性
观察金鱼
调查纸的形状和强度
纸飞机
调查冰的融化过程
观察天空的日记
水的浮力
水中的重量
圆白菜的颜色
在垃圾土中种牵牛花是否会开花
研究含羞草
观察房间的温度
心脏的跳动和呼吸
蚂蚁喜欢的食物
有关水的温度的各种研究
调查住宅周围的土壤酸度
住宅周围的虫子
观察海风
观察鱼鳞
如何防止苹果变色
找溶于水的东西
观察甲虫的一生
我像谁
如何知道红茶的颜色
蜘蛛
我家附近的河流
做灯笼
使水变热的方法
做头发
太阳光的颜色
种芙蓉花
浮的东西和沉的东西
各种颜色的实验
观察水的颜色与温度的关系
观察太阳能车的速度
研究草履虫的住处
做电池
盐的奥秘
我做的小船
研究指纹
蝌蚪变成青蛙的观察
蝉的羽化
调查空气中的悬浮物
草的生长
我和花草玩耍
为什么夏天要撑白色的伞
锻炼强壮的身体
牵牛花和虫子
有意思的炭化
土的干湿
观察细菌
我和爸爸的体温
天气预报有多准
种子
研究水洼里的生物
有趣的结冰

庭院里的毛虫
热气球的实验
为什么豆腐会浮起来
模拟地震实验
花粉研究
分辨锹形甲虫的雌雄
找出导电物体
调查住宅周围的花草
太阳和水温的关系
从海水里提取盐
气温和水温的关系
易于吸水的东西和不易吸水的东西
各种各样的电池
研究家中的垃圾和尘土
花色的变化方法
观察鱼的嘴
可以让风铃经常响的小挂件及其大小
大肥皂泡的做法
水的结冰和融化
做好吃的煮鸡蛋
面条的长短
调查各种各样的水
如何让浴盆快点干
分辨水、糖水、盐水
纸的吸水和吸油
叶子的吸水量
蔬菜汁和果汁的颜色
好喝的茶的温度
调查酸性雨对植物的影响
鸡蛋的浮沉
夏天室内的降温
让插花长久保鲜的方法
如何培育兰花
测量太阳能量的实验
溶解于水和不溶于水的物体
检查纸的质量
让布干燥的方法
观察大豆的发芽
观察水果种子发芽
观察蜜蜂巢
身边的草药
调查点心上的染色剂
用牵牛花检验酸性
谁胖谁瘦
什么样的纸飞机飞得好
研究蜗牛的行走
从沙中找蛤
比较5个地方的土
合欢树的睡眠之谜
附近小河水质的检查和净水实验
比较糖和盐
研究细菌
植物是否有智慧
看看饮用水的盐分
看看寄生虫如何选家
让不倒翁倒下
云的形状
调查物体的溶解量
河里的水干净吗?
河里的生物生存状态
研究水的蒸发方式
做香皂
研究鱼的食物
在院子里做巢的鸟儿
查看趋光的虫子
用蔬菜可否做出纸来
蘑菇标本
化石和各种各样的石头
贝类化石
刻在地层上的海的回忆
我所在城市周围的化石
采集对比河、海、湖的沙和石

我们的乳牙
晾干衣服的方法
这个卵是新是旧?
子叶的秘密
皮筋的伸缩和重量的关系
在不同的光下，植物的生长不同
不用火使物体变暖的实验
我所住街道的树
如何把西红柿的皮剥净
彩色水笔的颜色
报纸的版面
鲤鱼的习性
鸡蛋壳的秘密
暑假中观察天气
自制电池
水压、物漂的距离和流水、时间的研究
爸爸减肥记
不同的颜色对太阳热的不同吸收
合成染料的检测
可让水快速煮沸的锅
研究青蛙的体色变化
不同细菌的不同生长方式
物体的形状和强度的秘密
糖水和盐水的冻结方法
瓜和果实的黏性物及种子的发芽
植物的生长和土的研究
玉米的秘密
太阳的高度和气温
观察水蚤的生态
把浸泡食物做得好吃的方法
蔬菜在加热中的颜色变化
研究容易生锈的东西
干燥剂的颜色
不同的水用不同的去污方法
在水面行走的水黾的秘密
水中的微生物
检查厨房中的面粉
水溶液和物体的浮沉
水的溶解力和阻力
雷电的实验和报告
观察植物的种子
包含在种子里的热量
有关紫阳花花萼的颜色变化
记录日出和日落的时刻
真的有酸雨吗?
切下来的萝卜对水分的吸收
食品的营养调查
太阳的威力
研究扩音器的音色
研究商品的花纹
太阳光和颜色的关系
豆腐是由大豆做成的吗?
用萝卜和蒜造纸
液体法则的实验
电视遥控器
雷会落在哪里
无火之处有烟
什么样的纸最容易吸水
如何去污
雄花的秘密
音乐喜剧的构成
金鱼可否分辨颜色
水草中的世界
皮肤的感觉
醋酸浓度的查验
饮料与牙齿、骨骼的变化
酵母菌的作用
维生素C的作用
制作结晶物
植物的吸水方法
苹果的变色
调查食物中的淀粉

植物的气味是否可以除菌
食品的染色剂
纸的折法和强度
水的性质和味道
汽车尾气对植物的影响
让冰不融化的方法
有关植物花茎的研究
关于蜡烛的实验
研究风铃的声音
生活污水对植物生长的影响
制作云彩
厨房里的化学
叶子的排水力
检查饮料的糖分
物体为什么会浮在水面上
大口吃东西的动物和小口吃东西的动物
我所在的城市空气污染严重吗
用不同的纸吸液体
用显微镜观察细菌
松树叶子与空气污染
可以让鱼生活的水
有关台风
通过植物来考察环境
研究身边的酸和碱
麻雀的捕食活动
卵的浮沉
什么样的石材有放射性
用琼脂培养微生物的观察实验
酸和碱引起的植物颜色变化
研究菌的奥秘
对身体有益的水、好喝的水
萝卜泥的作用
小蝴蝶的生长和气候
研究洗涤剂
为什么会冷
气温变化和蔬菜的价格
海水流到哪里
确定花和叶子的汁的性质
查验各种水的pH值
食物的气味和面包的菌
自来水里氯素的减少方法
自来水“安全”“好喝”吗
研究日历
羽毛和升力
有关面对危机的地球的调查
考察液体的传递
研究蚯蚓
为什么洋葱让人流眼泪
西瓜的成长和收获
研究米虫
植物的水和养分的输送渠道
油和水真的不相容吗
一家人脉搏的不同
用身边的植物防菌
蚂蚁的路标和记路方法
研究如何做好吃的豆腐
研究可让蔬菜长时间保鲜的纸

测量电灯的照明度和制作测量电灯照明度的仪器
研究瓢虫的花纹
研究不纯物对结晶的影响
洗涤剂对植物种子发芽的影响
树木的降温作用
乌龙茶可以减肥
天气变化和天气预报
用碘酒测试食品
观察夏天生长的蘑菇
自己动手做石蕊试纸
可回收的纸和不可回收的纸
身边的环境污染
肥皂泡的奥秘
植物的光合作用
研究食盐水和电
研究盒装食品的染色剂
盐的浓度和浮力
研究咸菜
研究桥的形状和强度
研究细菌
生活在海水中的生物
水泥的凝固原理
酸雨对植物的影响
观察蚂蚁
淀粉的糖化实验
研究氧化和还原
植物和废气
洗涤剂的科学——关于去污的研究
考察所住城市的树木
某些植物种子的传播方法
制作简单的发电机
研究狮蚁
研究绿化带和气温的关系
研究金鱼的呼吸方法
研究适合金鱼生长的环境
海岸地形的变化
叶子的排水力
为什么玉米粒在水中会膨胀
调料的杀菌力
有关蜡烛的疑问和实验
月亮的圆缺
防紫外线的研究
用浮萍研究水质
研究器皿的形状
洗涤、洗涤剂和纤维的关系
洗涤剂去污的原理
培养发光细菌
森林对大气环境的影响
琼脂的凝固方法
调查植物的吸水量
插花如何才能长时间保鲜
气温和地面温度的关系
如何制作透明的冰
研究鼻涕虫
乐器的音色和振动形状
研究自行车的变速齿轮
燃放水面火箭
清凉饮料的糖分对牙齿的影响
研究如何让蔬菜长时间保鲜
有关蛋白的起泡性
不同颜色对光热的吸收
云和天气的研究
用琼脂进行电解
研究风传播植物的种子
附近的水污染图
谁都可以制作的香皂
调查衣服的保暖性
天气预报和实际的天气
有关蝴蝶的鳞粉
探索夜光涂料的奥秘
河水的污染度和周围的环境

纯净水和一般自来水的区别
果冻的凝固方法和果汁的成分
蝶类的产卵期和气候的关系
检验牛奶的鲜度
本市的地衣类植物和二氧化硫污染
研究沙的液状化现象
用野草做的简易玩具
近几年世界的地震灾害统计
牵牛花的开花时间
制作古地图
夏天异常气象的记录
烟草和毒品的危害
树根为什么向下生长
研究泥沙流
有关走马灯
布的吸水性和吸油性的研究
夏天的花的花粉
为什么金属摸起来冷，木头摸起来暖
研究虫牙
声音随着气压变化而变化
污水处理中生物的变化
燃烧的奥秘
快门的速度和镜头的拉伸
研究米糠的去污能力
研究附着在食品上的细菌
从甲虫的变化看城市化对生物的影响
使用农药的蔬菜和不使用农药的蔬菜
探索木炭的秘密
研究指甲
调查钓鱼场所的水质
研究蝉的叫声
饲养从鸟巢中掉下的小鸟
研究钓钩
作为防风林的杨树的年轮
食虫植物的食物
研究大的摩擦力
观察小龙虾的卵
研究房子的建筑方法
茅草的房顶为什么不会漏雨
不同材料的不同隔音效果
皮肤感觉的不可思议
面粉和玉米粉及其性质
研究钟乳石
天上的水真的是“天水”吗
蜘蛛脚的功能
光线暗的时候为什么绿色看起来会比较亮
噪声
松球的开闭规律和结构
用废材料造纸
飞蛾为什么爱趋光
清凉饮料对鱼骨的溶解
从指纹、脚纹看遗传
观察院子里的野鸟
塑料瓶对环境的危险

生物、岩石、化石等标本类

小学低年级

昆虫标本
甲虫和它们的朋友
蝉的大军
我所遇见的虫子
夏天的虫子
在果园捉到的虫子标本
蜕下的蝉蜕标本
在海边找到的昆虫
甲虫标本
蛇蜕下的皮
住宅周围的花草
学校周围的杂草
夏天的食物
茶水
我家院子里开的花
路边的花草
在爷爷家的田地里找到的东西
各种各样的种子
花草的花纹
雄花
种子图鉴
海菜标本
观察海边的岩石
贝的标本
贝壳的花纹——蛤和蜊
收集来的化石
石头的标本
暑假收集的各种化石
用石头做偶人
在海滩钻孔

小学中年级

昆虫标本
蜻蜓标本
甲虫标本
锹形虫标本
蝴蝶的饲养和标本
蜘蛛网标本
蝴蝶标本
蜜蜂巢标本
飞到路灯上的飞蛾
植物采集
空地上的植物
药草的雄花
野外的花草
沙地植物
蘑菇标本
收集坚果
在公园和空地上看到的花草
路边的花草
我家院子里的植物图鉴
贝的标本
海边寻宝
海草标本
岩石标本
海岸的地形和沙滩
土的标本
在附近找到的化石
考察河川的石头
地的土壤性质
矿物标本
石头的研究

小学高年级

昆虫采集
甲虫标本
本县的蜻蜓
在公园曲桥路灯上聚集的虫子
蝴蝶的鳞粉
本地的蝴蝶
螳螂蜕下的壳
我捉到的虫子
研究蜘蛛
水生昆虫标本
淡水鱼标本
鱼的脊骨标本
在海岸拾到的贝壳
贝的标本和研究
河口和海岸的贝
海藻标本
植物标本
院子里的树叶横断面图和标本
庭院里花草的雄花
研究夏天的杂草
采集海边的植物
药草标本
药草和有营养的蔬菜
可以吃的花草
蘑菇标本
化石和各种各样的石头
采集到的贝类化石
刻在地层上的海的回忆
本地的化石
采集对比河、湖、海的沙和石

中学

生长在本市附近的蝴蝶
昆虫类标本
水里的生物
甲虫类标本
雀蛾科和山茧蛾科的蛾类
在森林公园路灯上聚集的虫子
本地蕨类植物的分布和环境
庭院里的药用植物和有用植物
香草、药草、毒草
制作叶脉标本
采自学校周围的植物的标本
在水田采集到的植物
蕨类植物标本
海边的植物和山地的植物
野外和院子里的自生野草的对比研究
各种形状的叶子
河边的植物采集
本地的植物标本
花盆里的植物
海藻
北方贝和南方贝的区别
鸡的骨骼标本
在住处附近采集的化石
水库附近的岩石标本
河边的卵石
本地的岩石矿物分布线
海岸地形的变化和沙、岩石的变化
水晶石和金属矿物
贝的化石
鱼拓图鉴

街道和家中的实验课题

在街道上行走或是看看家中的各种物品，我们会发现有很多课题可以研究。但这需要有一些窍门。

这些窍门可以总结为：①有好奇心；②制作一张张野外观察卡片；③对一种事物或现象持续观察，搜集大量数据；④总结不同数量、不同时间的不同变化。

在家里和学校里

研究学校的食谱(给好吃的饭和难吃的饭做一个排行榜)
调查其他学校的食谱，进行比较
调查铅笔盒(铅笔盒里有多少枝铅笔，它们都削得怎么样)
不同年级、不同性别的人喜欢玩的东西有什么不同(调查玩的种类)
比较孩子的房间(比较房间的好用程度)
调查随身携带的东西(看看自己每天带着什么东西，把它们全部写出来)
这个月买的东西(看看零花钱是怎么用的)
调查零花钱(用了多少，用在何处)
调查发型(不同年级的同学发型有何不同，其他的学校情况如何)
调查我家的鞋子(看看每人有多少双鞋子)
观察衬衫的花纹(把花纹分类)
调查玩具箱(也看看朋友的玩具箱)
调查班里同学的鞋子的生产厂家(是否有鞋带，颜色如何)
长大了想做什么(调查不同年级的同学的不同想法)
调查喜欢的偶像(喜欢的理由是什么)
我小的时候(成长记录)
记录早餐的食谱(看看面包和米饭各占多少)
记录晚饭的食谱(爱吃的菜和饭量的变化)
看看一个月中什么时候吃炒饭(每月吃几回，记录下日期)
调查休息日的生活(也看看朋友是怎么过休息日的)
调查喜爱的食品(看看男女喜爱的食品的差别)
看电视的时间和喜欢的节目(看电视时间长的人、时间短的人，喜欢看电视的理由)
调查校规(与别的学校作比较)
调查远行和夏令营(与其他学校和其他地区作比较)
调查餐具的数量(经常用的餐具和不常用的餐具)
调查不用的东西(很多年没有用的东西)
一个月吃多少东西(每天作记录，然后统计)
冰箱里的东西(根据日期的不同，调查内容的变化)
调查家中表的数量(和朋友家的作比较)

在街道上

咖喱饭和有咖喱的食物（不同的店铺咖喱的不同使用方法 ）
广告牌和广告条幅的使用方法
与众不同的盆栽
老奶奶们穿的衣服(帽子、鞋子等)
店铺里的人的围裙(可以根据他们的围裙判断他们的工作)
街道上的广告板(种类和形状)
各种有关“禁止”的告示(种类和形状)
广告牌(形状和颜色)
标有下水道、煤气的人家和没有标记的人家
门灯(调查房子的门灯)
公共汽车优先坐位(调查老、弱、病、残、孕乘客使用的比例)
信箱、 报纸、邮件的形状
雨伞的花纹(什么花纹的雨伞比较常见，它们是什么颜色和什么形状的)
马路上的口香糖(是不是越繁华的地方路上粘的口香糖越多)
街道上的声音(用耳朵仔细听街道上的声音,调查声音的种类)
窗户(从里面看得见的窗户,从外面看得见的窗户)
用 10 元钱买东西(看看 10 元钱可以买到什么)
早晨的地铁(观察乘客的表情)
我的“宝物”(看看不同年龄的人的“宝物”有什么不同)
各种各样的消防器材(注意火灾)
停车(看看禁止停车的地方)
蔬菜店的摆设(在路边展示蔬菜)
自动取款机的分布图(调查街道上的自动取款机)
街边树的根(不同的种法和分布)
研究贺年卡(看看“新年好”和“喜迎新年”等词句哪个用得多)
观察脚印(留在地上的脚印)
带眼镜的人(观察路上的行人)

索 引

【A】

APS 相机 …… 323

【B】

八重葎 …… 205
白胶木 …… 358
白秸草 …… 205
白藜 …… 205
白茅 …… 359
百足虫 …… 161
坂谷枫 …… 222
保护色 …… 176
保温大棚 …… 291
报纸的缩印版 …… 29、295
北斗七星 …… 331
北极星 …… 331
贝 …… 112
倍率 …… 328、331～333
比例尺 …… 343
笔头菜的孢子 …… 184
弁庆草 …… 209
标尺(尺子、卷尺) …… 342
标尺（地图） …… 343
标尺（照片） …… 325
标签 …… 38
表（计时） …… 346
表（统计） …… 42
丙午年 …… 294、295
捕虫网 …… 76、78、80、84

【C】

COD …… 241
采访 …… 36
采集袋 …… 97、99
菜豆花 …… 210
参考书图书室 …… 29
草黄 …… 358
草履虫 …… 165
草蜢 …… 176
插图 …… 318
插枝 …… 208、209
蝉 …… 92、136～138
蟾蜍 …… 356、360
长脚蜂 …… 357
常绿树 …… 276
潮涨潮落 …… 170
车前草 …… 205
车站快餐 …… 308
秤 …… 340
赤道仪 …… 330
赤链蛇 …… 356
春紫菀 …… 104、224
雌日芝 …… 210
葱 …… 219
粗蚯蚓 …… 157
醋 …… 239

【D】

大豆 …… 66、210、218、288
大豆制品 …… 289
大马蜂 …… 357
大面积避难场所 …… 279
单镜头反射式照相机 …… 322、325
滴管 …… 335
地图 …… 350、352
地图册 …… 351
地形图 …… 351
地震 …… 248
地中温度 …… 339
第二次世界大战 …… 294、295
第一次生育高峰 …… 294、295
碘酒 …… 210、213、336
淀粉 …… 183、212、213
钓蝗虫 …… 82
吊蚯蚓 …… 157
调查用纸 …… 37
豆腐 …… 288
毒蛾 …… 357
对物镜头 …… 327、333

【E】

蛾 …… 361

【F】

筏藻 …… 165
反射式望远镜 …… 330
方言 …… 314
方格纸 …… 344
防护剂 …… 337
防灾设施 …… 278
放大功能 …… 325
飞蝼蛄 …… 167
废气 …… 238
凤蝶 …… 55、130、132、134
服装 …… 48
浮石 …… 70
浮游生物 …… 164
蜉蝣 …… 167
腐殖土 …… 70
父子草 …… 205
复印 …… 46
复印地图 …… 350
蝮蛇 …… 356

【G】

干冰 …… 337
干燥剂 …… 337
钢笔型放大镜 …… 326
高知县 …… 314
格子呢纹 …… 313
枸杞 …… 55
固定昆虫的脚 …… 91
观察笔记 …… 34
光合作用 …… 211
光热过滤装置 …… 162
硅胶 …… 102、337
鬼蜘蛛 …… 149
国际友好姐妹城市 …… 292

【H】
海胆 …… 359、361
海系虫 …… 359
海藻 …… 108
寒蝉 …… 138
毫克仔鱼 …… 359、361
河蝼蛄 …… 167
黑翅蜻蜓 …… 167
黑松 …… 210
黑猩猩 …… 180
红水母 …… 359
红松树 …… 222
红芜菁 …… 216
胡萝卜 …… 207
蝴蝶 … 54、74、88、92、132
蝴蝶（插图、绘图）… 318
琥珀土 …… 70
花（插图、绘图）…… 320
花粉 …… 183
花虻 …… 143
花芽 …… 225
花椰菜 …… 218
化学合成滴管 …… 335
化学合成洗衣粉 …… 229
桦黄小町蜘蛛 …… 357
环保标志 …… 299
环形山 …… 242
幻灯标本 …… 333
黄貂鱼 …… 359
黄瓜 …… 218
黄金蜘蛛 …… 148
黄栌 …… 358
蝗虫 …… 82、90、92
绘图文字 …… 262
蝼蛄 …… 138
火星 …… 246、247、331
伙食 …… 280
【J】
伽利略卫星 …… 246
鸡蛋 …… 290
鸡肉 …… 290
姬女苑 …… 104
姬昔蓬 …… 224
吉丁虫 …… 82
棘冠海星 …… 359
计量勺 …… 341
计时器 …… 346
记号 …… 262
甲虫 …… 84、91、92
甲醇 …… 336
坚果 …… 216
鲣鱼帽 …… 359
胶卷的感光度 …… 323
角度（星座的位置）… 349
脚印 …… 116
街道地图 …… 350
借书卡 …… 28
金龟子 …… 161、318
紧急饮水指定场所 …… 279
经纬台式望远镜 …… 330
井盖 …… 266
酒精灯 …… 25、334
酒精温度计 …… 338
菊花 …… 209
橘子树叶 …… 55、132
榉树 …… 276
聚乙烯滴管 …… 335
卷尺 …… 342
【K】
抗组胺软膏 … 360、361
可分辨大小的照片 … 325
口径 …… 328、331
快门速度 …… 324
筷子 …… 286
昆虫标本板 86、88、89
昆虫针 86、88、91、92
【L】
垃圾 …… 296
礼仪（筷子）… 286、287
栃树 …… 225
粮食供给表 …… 288、290
量杯… 25、334、341、345
鳞片 …… 185
柳树 …… 208
滤纸 …… 335
路边的树木 …… 276
路标 …… 268
氯的中和剂 …… 61
卵泡（蚯蚓）…… 59
轮虫 …… 165
萝卜 …… 206、219、239
裸子植物 …… 210
络新妇 …… 148
落叶树 …… 276
【M】
麻醉 …… 156、336
马刀松椎 …… 216、282
马铃薯 …… 214
马铃薯扁虱 …… 162
蚂蚁 …… 75、150
满月 …… 242
猫（插图、绘图）…… 260
毛虱 …… 162
贸易统计 …… 289
米的自给率 …… 291
蜜蜂 …… 357、361
秒表 …… 346、347
民俗活动 …… 306
模糊的照片 …… 323
摩擦 …… 250、251
木槿 …… 107
木棉 …… 208
木屋濑 …… 310
木星 …… 246、247、331
【N】
萘 …… 337
男爵薯 …… 68

南瓜 …… 183
嫩芽 …… 228
拟态 …… 176
逆光弥补 …… 324
鸟(插图、绘图) …… 319
牛蒡 …… 207
牛虻 …… 357
牛奶盒 …… 298

【O】

欧洲鲫鱼的鳞片 …… 185

【P】

螃蟹(插图、绘图) … 318
胚 …… 210
培养皿 …… 334
漂流物 …… 300
瓢虫 …… 75
平均气温 …… 339
平行叶脉 …… 107
蒲公英 …… 222
蒲尾 …… 222
曝光 …… 324

【Q】

七草粥 …… 306
气孔 …… 184
气温 …… 142、224、339
汽油 …… 85、336
荠菜 …… 224
牵牛花 … 20、188、211、230
铅笔条纹 …… 313
荨麻 …… 358
青椒 …… 218、42、220
氢氧化钠 …… 106、336
蜻蜓 …… 85、88、90、144
琼脂 …… 235
蚯蚓 … 59、156、158、161
曲线图 …… 42
蠼螋 …… 161
全自动照相机 … 322、323
权瑞 …… 359、361
雀帷子 …… 205

【R】

人工糖精 …… 150
人口金字塔 …… 294
日本猿 …… 356

【S】

三角纸 …… 77、85
三脚架(天文望远镜) 330
杀虫方法 …… 85
山漆 …… 358
山脉(月亮) …… 242
山芋 …… 222
闪光灯 …… 324
赏月 …… 307
上弦月 …… 243
烧杯 …… 334
蛇 …… 360
身体尺寸 …… 348
石膏 …… 116、117
石蕊试纸 …… 238
石头 …… 120
石蜈蚣 …… 161
石油 …… 291
实际视野范围 …… 328
食草 …… 55
试纸 …… 231
试纸测试 …… 241
室内温度计 …… 338
手表 …… 346
手语 …… 284
舒密特望远镜 …… 330
蔬菜 … 206、218、220、291
蔬菜产地 …… 302
树(插图、绘图) …… 320
树木的纹理 …… 117
树液 …… 75、140
双股状叶脉 …… 107
双筒目镜 …… 332、333
双筒望远镜 …… 328
双子叶植物 …… 210
水虫 …… 167
水果 …… 220
水黾 …… 56、128
水母 …… 361
水生昆虫 …… 167
水生昆虫网 …… 76
水丝蚓 …… 167
水虱 …… 165、185
水珠 …… 313
饲料 …… 290
酸性 …… 238、335
酸雨 …… 238
索引印刷 …… 322

【T】

台秤 …… 340
碳酸氢钠 …… 283、337
螳螂 …… 72、90
特产 …… 308
特写照片 …… 325
题目 …… 40
体重计 …… 340
天牛 …… 75、82
天平 …… 341
天然洗涤剂 …… 229
天体望远镜 …… 330
托盘 …… 334
蜩 …… 138
跳虫 …… 162
跳蚤 …… 162
庭埃 …… 205
图鉴 …… 30
土壤生物 …… 161
土星 …… 247、331
团子虫 …… 161
退潮 …… 170、171
蜕壳(蝉) …… 138
脱脂棉 …… 335

【W】
豌豆 …… 210
网状叶脉 …… 107
微生物 …… 234
温度计 …… 338
蜗牛 …… 58、152、154
乌山椒树叶 …… 55
无障碍 …… 272
梧桐 …… 222
蜈蚣 …… 357
五月皇后薯 …… 68
【X】
西瓜 …… 220
西洋蒲公英 …… 205、209
吸虫管 …… 76、81
析盐(海藻) …… 109
蟋蟀 …… 75、81
细菌 …… 234
下弦月 …… 243
仙后座 …… 331
仙人草 …… 358
显微镜 …… 182、332
陷阱（水生昆虫）…… 80
香蒲 …… 222
响尾蛇 …… 356
向日葵……183、198、200
橡树 …… 75、225、282
消防队 …… 278
蟹虫 …… 162
新鲜蔬菜 …… 291
信息素 …… 151
星空指南 …… 246
星座 …… 329
行星 …… 246
休眠 …… 154
须陀椎 …… 216
旋花植物 …… 205
旋转式（双筒镜）…… 332
学校伙食 …… 281
【Y】
压力 …… 250
亚硝酸 …… 241
盐的结晶 …… 185、232
燕子 …… 172
洋葱 …… 207、219
鳐 …… 361
药品 …… 336
野狗 …… 356
野漆 …… 358
叶片 …… 106
叶芽 …… 225
叶子的长法(插图) …… 320
夜行昆虫 …… 83
液体肥料 …… 69
液化状态 …… 248
乙醛酒精 …… 213、336
蚁穴虫 …… 162
意大利条纹 …… 313
樱花 …… 225
营养繁殖 …… 208
邮寄调查 …… 37
油蝉 …… 137、138
柚子浴 …… 307
幼虫 …… 57、144
诱蛾灯 …… 83
鱼(插图、绘图) …… 319
雨伞格 …… 313
玉黍贝 …… 170
芋贝 …… 359
芋头 …… 207
圆白菜 …… 219
圆花形植物 …… 224
圆形图 …… 42
月亮 …… 242、244、331
月亮公转 …… 242、244
月亮自转 …… 242、244
月龄 …… 243、244、245
【Z】
杂草 …… 204
再生纸 …… 298、299
涨潮 …… 170、171
招牌 …… 270
找物体的“脸” …… 264
照相机的拿法 …… 323
折尺 …… 342
蒸馏水 …… 336
整枝剪 …… 96
蜘蛛 …… 114、148、161
植物采集袋 …… 96、99
植物图鉴 …… 31
指定避难场所 …… 279
蛭 …… 167
蛭石 …… 71
中子虫 …… 162
轴轮 …… 250、251
竹扁虱 …… 162
竹叶 …… 107
竹芋 …… 212
住宅地图 …… 350
子叶 …… 210
紫甘蓝 …… 230
紫露草 …… 184
自给率 …… 288、290
自行车 …… 250
做饭用秤 …… 340